



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **130372** (13) **C2**  
(51) МПК (2025.01)

**G06F 21/31** (2013.01)  
**G06F 3/0489** (2022.01)  
**G06F 11/34** (2006.01)  
**G06K 11/06** (2006.01)  
**G06V 40/20** (2022.01)  
**G06N 20/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2022 01372</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>28.04.2022</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>05.02.2026</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>01.11.2023, Бюл.№ 44</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>04.02.2026, Бюл.№ 5</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Фоменко Андрій Євгенович (UA), Мирошніченко Володимир Олексійович (UA), Синиціна Юлія Петрівна (UA), Рижков Едуард Володимирович (UA), Станіна Ольга Дмитрівна (UA), Прокопович-Ткаченко Дмитро Ігорович (UA), Рижкова Світлана Анатоліївна (UA), Вишня Володимир Борисович (UA), Гребенюк Андрій Миколайович (UA), Прокопов Сергій Олександрович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ, просп. Гагаріна, 26, м. Дніпро, 49005 (UA)</b></p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 134993 U, 10.06.2019 UA 100843 U, 10.08.2015 US 2021182369 A1, 17.06.2021 GB 2437100 A, 17.10.2007 WO 2017070600 A1, 27.04.2017 US 11079856 B2, 03.08.2021 RU 2333532 C2, 10.09.2008 М. С. Луценко, О. О. Кузнецов, Д. І. Прокопович-Ткаченко, В. П. Звєрев, А. О. Уварова Порівняльний аналіз біометричних криптосистем. Прикладная радиоэлектроника. – 2018. – Том 17. - № 3, 4. - С. 182-191</p>
---	---

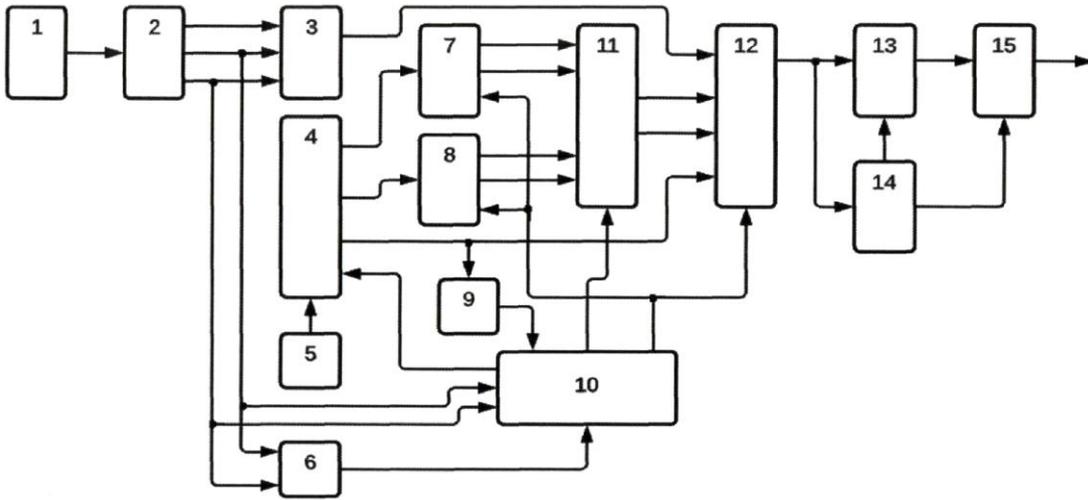
## (54) ПРИСТРІЙ БІОМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ПО КЛАВІАТУРНОМУ ПОЧЕРКУ

### (57) Реферат:

Винахід належить до систем ідентифікації користувачів персонального комп'ютера по клавіатурному почерку і складається з клавіатури, перетворювача, генератора, лічильника, блока пам'яті еталонів, блока порівняння, блока формування пар натискання клавіш, блока формування ключового коду, блока прийняття рішень, блока обчислення кількості імпульсів, селектора-перемикача, таймера, блока управління, першого та другого регістрів зсуву. В основу роботи пристрою закладений принцип порівняння еталонних характеристик маніпуляцій з

UA 130372 C2

клавішами різних користувачів, які знаходяться у блоці пам'яті еталонів, з характеристиками, що надходять на вхід блока порівняння у реальному часі. Запропоноване технічне рішення дозволяє зменшити час на ідентифікацію користувача за рахунок формування характеристик більшої кількості пар натиснутих клавiш.



Фіг. 1

Винахід належить до систем ідентифікації користувачів персонального комп'ютера по клавіатурному почерку.

Відомий пристрій зчитування біометричних параметрів для ідентифікації особи (Патент РФ № 2355308), який містить джерело випромінювання, оптичну систему, яка у свою чергу включає оптичний елемент для прикладання поверхні кінцівки та багатоелементний фотоприймач.

Недоліком даного пристрою є низька надійність та достовірність функціонування за рахунок складності конструкції та необхідності жорсткого прикладання кінцівки людини.

Відомий також цифровий пристрій, згідно зі способом формування еталонних значень характеристики користувача персонального комп'ютера (Патент РФ № 2333532), який містить клавіатуру, перетворювач, узгоджуючий фільтр, аналого-цифровий перетворювач, мікроконтролер, інтерфейс RS232 та персональний комп'ютер.

Недоліком даного пристрою є низька точність та достовірність формування послідовності еталонних значень. Крім того, даний пристрій здатний визначати швидкість руху клавіші у випадках, коли натискання клавіш клавіатури розділені в часі і не перетинаються.

Найближчим аналогом (прототипом) є пристрій біометричної ідентифікації особистості по почерку роботи на клавіатурі (Патент України № 134993, Бюл. № 11 від 10.06.2019), що містить клавіатуру, перетворювач, генератор, блок пам'яті еталонів, блок порівняння, блок формування пар натискання клавіш, блок обчислення тривалості натискання першої клавіші, блок обчислення натискання другої клавіші, блок обчислення часового інтервалу між натисканнями першої та другої клавіш, лічильник, одинично-позиційний лічильник, блок формування ключового коду та блок прийняття рішень, причому перший вхід блока порівняння підключений до першого виходу блока пам'яті еталонів, вихід клавіатури підключений до входу перетворювача, перший та другий входи блока прийняття рішень підключені, відповідно, до виходу блока порівняння та до другого виходу блока пам'яті еталонів, вхід якого підключений до другого входу блока порівняння та до виходу блока формування ключового коду, входи управління якого підключені до відповідних виходів одинично-позиційного лічильника, лічильний вхід якого підключений до третього виходу лічильника, лічильний вхід якого підключений до другого виходу перетворювача, до другого входу блока формування пар натискання клавіш та до перших входів блоків обчислення тривалостей натискання першої та другої клавіш, а також до першого входу блока обчислення часового інтервалу між натисканнями першої та другої клавіш, вихід якого підключений до четвертого входу блока формування ключового коду, перший, другий та третій входи якого підключені, відповідно, до виходів блока формування пар натискання клавіш, блока обчислення тривалостей натискання першої клавіші та блока обчислення тривалості натискання другої клавіші, перший вихід перетворювача підключений до першого входу блока формування пар натискання клавіш, третій вхід якого підключений до третього виходу перетворювача та до других входів блоків обчислення тривалостей натискання першої та другої клавіш, а також до другого входу блока обчислення часового інтервалу між натисканнями першої та другої клавіш, перший вихід лічильника підключений до четвертого входу блока обчислення тривалості натискання другої клавіші, а другий вихід лічильника підключений до четвертого входу блока обчислення тривалостей натискання першої клавіші.

Недоліком прототипу є те, що він має низьку функціональну швидкість роботи, внаслідок чого процес ідентифікації особи відбувається довгий час. Це обумовлено тим, що блок формування ключового коду формує характеристики не всіх пар натиснутих клавіш. Структура коду на виході блока формування ключового коду прототипу має такий вигляд:

$N_1S_1S_2T_1T_2T_{1-2}$   
 $N_2S_3S_4T_3T_4T_{3-4}$   
 $N_3S_5S_6T_5T_6T_{5-6}$

де:

$N_1, N_2, N_3$  - номер пари натиснутих клавіш;  
 $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$  - коди відповідних номерів клавіш;  
 $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$  - час тримання відповідних клавіш у натиснутому стані;  
 $T_{1-2}, T_{3-4}, T_{5-6}$  - час між натисканням відповідних пар клавіш.

Таким чином, на вхід блока порівняння з виходу блока формування ключового коду для порівняння з еталонними характеристиками, що знаходяться у блоці пам'яті еталонів, будуть надходити характеристики таких пар натиснутих клавіш: перша - друга, третя - четверта, п'ята - шоста, а характеристики таких пар клавіш, як друга - третя, четверта - п'ята, шоста - сьома і т.д. блок формування ключового коду не формує і, відповідно, перевірка характеристик зазначених

пар клавіш з еталонами, які знаходяться у блоці пам'яті еталонів, не здійснюється, що призводить до збільшення часу на ідентифікацію користувача блоком прийняття рішення.

В основу винаходу поставлена задача підвищення функціональної швидкості роботи пристрою ідентифікації користувача за рахунок формування характеристик більшої кількості пар натиснутих клавіш за однаковий проміжок часу у порівнянні з прототипом.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій біометричної ідентифікації особи за клавіатурним почерком, який містить клавіатуру, перетворювач, генератор, лічильник, блок пам'яті еталонів, блок порівняння, блок формування пар натискання клавіш, блок формування ключового коду та блок прийняття рішень, причому перший вхід блока порівняння підключений до першого виходу блока пам'яті еталонів, вихід клавіатури підключений до входу перетворювача, перший та другий входи блока прийняття рішень підключені, відповідно, до виходу блока порівняння та до другого виходу блока пам'яті еталонів, вхід якого підключений до другого виходу блока порівняння та до виходу блока формування ключового коду, вихід блока прийняття рішень підключений до виходу пристрою, перший, другий та третій виходи перетворювача, відповідно, підключені до першого, другого та третього входів блока формування пар натискання клавіш, а перший та другий входи лічильника підключені, відповідно, до другого та третього виходів перетворювача, вихід блока формування пар натискання клавіш підключений до першого входу блока формування ключового коду, згідно з винаходом, додатково введені блок обчислення кількості імпульсів, селектор-перемикач, таймер, блок управління, перший та другий реєстри зсуву, причому вихід генератора підключений до першого входу блока обчислення кількості імпульсів, вихід лічильника підключений до першого входу блока управління, на другий та третій входи якого надходять сигнали, відповідно, з третього та другого виходів перетворювача, четвертий вхід блока управління підключений до виходу таймера, перший вихід блока управління підключений до другого входу блока обчислення кількості імпульсів, другий вихід блока управління підключений до п'ятого управляючого входу селектора-перемикача, перший та другий виходи блока обчислення кількості імпульсів підключені до перших входів, відповідно, першого та другого реєстрів зсуву, а третій вихід блока обчислення кількості імпульсів підключений до входу таймера та до четвертого входу блока формування ключового коду, третій вихід блока управління підключений до п'ятого входу блока формування ключового коду та до других входів першого та другого реєстрів зсуву, перший та другий виходи першого реєстра зсуву підключені, відповідно, до першого та другого входів селектора-перемикача, а перший та другий виходи другого реєстра зсуву підключені, відповідно, до третього та четвертого входів селектора-перемикача, перший та другий виходи якого підключені, відповідно, до другого та третього входів блока формування ключового коду.

На кресленні представлена структурна схема пристрою біометричної ідентифікації особи за клавіатурним почерком.

Пристрій біометричної ідентифікації особи за клавіатурним почерком містить клавіатуру 1, перетворювач 2, блок формування пар натискання клавіш 3, блок обчислення кількості імпульсів 4, генератор 5, лічильник 6, перший реєстр зсуву 7, другий реєстр зсуву 8, таймер 9, блок управління 10, селектор-перемикач 11, блок формування ключового коду 12, блок порівняння 13, блок пам'яті еталонів 14 та блок прийняття рішень 15.

На фіг. 2 представлена пояснююча часова діаграма послідовності формування управляючих сигналів перетворювачем 2 та блоком управління 10 на їхніх виходах. На фігурі позначено:

А - вихід 2 перетворювача 2;  
 Б - вихід 3 перетворювача 2;  
 В - вихід 1 блока управління 10;  
 Г - вихід 2 блока управління 10;  
 Д - вихід 3 блока управління 10;

$t_1$  - час початку натискання на першу клавішу (час формування сигналів на виході 2 перетворювача 2 та на виході 1 блока управління 10 для початку відліку  $T_1$ );

$t_2$  - час відпускання першої натиснутої клавіші (час формування сигналів на виході 3 перетворювача 2 та на виході 1 блока управління 10 для закінчення відліку  $T_1$  та початку відліку  $T_{1-2}$ );

$t_3$  - час початку натискання другої натиснутої клавіші (час формування сигналів на виході 2 перетворювача 2 та на виході 1 блока управління 10 для закінчення відліку  $T_{1-2}$  та початку відліку  $T_2$ );

$t_4$  - час відпускання другої натиснутої клавіші (час формування сигналів на виході 3 перетворювача 2, на виході 1 блока управління 10 для закінчення відліку  $T_2$  та початку відліку

$T_{2-3}$  та на другому виході блока управління 10 управляючого сигналу селектором-перемикачем 11 для фіксації сигналів  $T_1, T_2$  на його виходах);

$t_5, t_9, t_{13}, t_{17}$  - строб фіксації інформації на входах блока формування

ключового коду 12 та зсуву інформації з перших виходів на другі першого та другого  
5 регістрів зсуву 7 та 8 (час формування управляючого сигналу на виході 3 блока управління 10);

$t_6, t_{10}, t_{14}, t_{18}$  - строб обнуління інформації на виходах блока обчислення кількості імпульсів 4  
(час формування управляючого сигналу на виході 1 блока управління 10);

$t_7$  - час початку натискання на третю клавішу (час формування сигналів на виході 2  
перетворювача 2 та на виході 1 блока управління 10 для початку відліку  $T_3$ );

10  $t_8$  - час відпускання третьої натиснутої клавіші (час формування сигналів на виході 3  
перетворювача 2, на виході 1 блока управління 10 для закінчення відліку  $T_3$  та початку відліку  
 $T_{3-4}$  та на другому виході блока управління 10 управляючого сигналу селектором-перемикачем  
11 для фіксації сигналів  $T_2, T_3$  на його виходах);

15  $t_{11}$  - час початку натискання четвертої клавіші (час формування сигналів на виході 2  
перетворювача 2 та на виході 1 блока управління 10 для початку відліку  $T_4$ );

$t_{12}$  - час відпускання четвертої клавіші (час формування сигналів на виході 3  
перетворювача 2, на виході 1 блока управління 10 для закінчення відліку  $T_4$  та початку відліку  
 $T_{4-5}$  та на другому виході блока управління 10 управляючого сигналу селектором-перемикачем  
11 для фіксації сигналів  $T_3, T_4$  на його виходах);

20  $t_{15}$  - час натискання п'ятої клавіші (час формування сигналів на виході 2 перетворювача 2 та  
на виході 1 блока управління 10 для початку відліку  $T_3$ );

$t_{16}$  - час відпускання п'ятої клавіші (час формування сигналів на виході 3 перетворювача 2,  
на виході 1 блока управління 10 для закінчення відліку  $T_3$  та початку відліку  $T_{3-6}$ , та на другому  
виході блока управління 10 управляючого сигналу селектором-перемикачем 11 для фіксації  
25 сигналів  $T_4, T_3$  на його виходах);

Запропонований пристрій функціонує наступним чином.

В початковий момент часу роботи пристрою усі блоки та модулі обнуляються та  
встановлюються у початковий стан. Генератор 5 починає формувати послідовність прямокутних  
30 імпульсів, які з виходу генератора 5 постійно надходять на перший вхід блока обчислення  
кількості імпульсів 4. В початковий момент, коли ще не натиснута ні одна клавіша, робота блока  
обчислення кількості імпульсів 4 заблокована сигналом управління з першого виходу блока  
управління 10 і сигнали на першому, другому та третьому виходах блока обчислення кількості  
імпульсів 4 відсутні. Користувач здійснює введення символів текстової послідовності на  
35 клавіатурі 1, при цьому аналогові сигнали з виходу клавіатури 1 надходять на вхід  
перетворювача 2, який на своєму другому виході при кожному натисканні на клавіші формує  
короткотривалий імпульс початку натискання кожної клавіші. Тобто з початком натискання  
кожної клавіші ( $t_1, t_3, t_7, t_{11}, t_{15}$  на фіг. 2) на другому виході перетворювача 2 формується один  
короткотривалий імпульс, який подається на другий вхід блока формування пар натискання  
40 клавіш 3, на перший вхід лічильника 6 та на третій вхід блока управління 10. В момент  
відпускання натиснутої клавіші на клавіатурі 1 ( $t_2, t_4, t_8, t_{12}, t_{16}$  на фіг. 2) перетворювач 2 на  
своєму третьому виході формує короткотривалий імпульс, який надходить на третій вхід блока  
формування пар натискання клавіш 3, на другий вхід лічильника 6 та на другий вхід блока  
управління 10. Залежно від послідовності появи короткотривалих імпульсів на третьому та  
45 другому входах блока управління 10 та кількості імпульсів, підрахунок яких здійснює  
лічильник 6, вихід якого з'єднаний з першим входом блока управління 10, блок управління 10  
управляючими сигналами із свого першого виходу дозволяє підрахунок імпульсів блоком  
обчислення кількості імпульсів 4, причому у першому циклі натискання клавіш ( $T_1, T_2, T_{1-2}$  на  
фіг. 2) на першому виході блока обчислення кількості імпульсів 4 з'являється сигнал,  
пропорційний часу натискання першої клавіші  $T_1$ , на другому виході з'являється сигнал,  
50 пропорційний часу натискання другої клавіші  $T_2$ , а на третьому виході - сигнал, пропорційний  
часу між відпусканням першої та натисканням другої клавіш  $T_{1-2}$ . В подальшому при натисканні  
клавіш у кожному циклі сигнал  $T_{n=(n+1)}$  буде завжди формуватися на третьому виході блока  
обчислення кількості імпульсів 4, а сигнали  $T_n$  та  $T_{(n+1)}$ , пропорційні тривалості кожної натиснутої  
клавіші, будуть формуватися на першому або на другому виході блока обчислення кількості  
55 імпульсів 4 залежно від порядкового номеру натиснутої клавіші.

В процесі натискання клавіш на першому виході перетворювача 2 з'являється інформація,  
що визначає номер пари натиснутих клавіш  $N_1, N_2, N_3, N_4, \dots, N_n$  та ідентифікує конкретну  
натиснуту клавішу  $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, \dots, S_n$ , яка надходить на перший вхід блока формування  
60 пар натискання клавіш 3. Таким чином, на виході блока формування пар натискання клавіш 3  
при натисканні клавіш послідовно буде формуватися інформація про пари натиснутих клавіш у

такому форматі:  $N_1 S_1 S_2$ ;  $N_2 S_2 S_3$ ;  $N_3 S_3 S_4$ ;  $N_4 S_4 S_5 \dots$  і т.д. і в режимі реального часу буде надходити на перший вхід блока формування ключового коду 12. Сформовані у першому циклі  $T_1, T_2, T_{1-2}$  (фіг. 2) блоком обчислення кількості імпульсів 4 сигнали  $T_1$  та  $T_2$  з першого та другого виходів блока обчислення кількості імпульсів 4 надходять на перші входи, відповідно, першого та другого регістрів зсуву 7 та 8 і з'являються на їхніх перших виходах, при цьому на других виходах першого та другого регістрів зсуву 7 та 8 у першому циклі  $T_1, T_2, T_{1-2}$  сигнали відсутні.

Після надходження сигналу управління у момент часу  $t_4$  (фіг. 2) з другого виходу блока управління 10 на п'ятий вхід селектора-перемикача 11 сигнали  $T_1$  та  $T_2$  з'являються, відповідно, на першому та другому виходах селектора-перемикача 11 і надходять, відповідно, на другий та третій входи блока формування ключового коду 12. З третього виходу блока обчислення кількості імпульсів 4 сигнал  $T_{1-2}$  надходить на четвертий вхід блока формування ключового коду 12 та на вхід таймера 9. Таким чином, після першого циклу  $T_1, T_2, T_{1-2}$  натискання першої пари клавiш на клавіатурі 1 (фіг. 2), на першому вході блока формування ключового коду 12 буде інформація у форматі  $N_1 S_1 S_2$ , на другому вході -  $T_1$ , на третьому -  $T_2$ , а на четвертому вході  $T_{1-2}$ .

Після цього в момент приходу сигналу управління з третього виходу блока управління 10 на п'ятий вхід блока формування ключового коду 12 (в момент часу  $t_5$  на фіг. 2) він на своєму виході формує сигнал у форматі:  $N_1 S_1 S_2 T_1 T_2 T_{1-2}$ . Одночасно з цим сигнал управління з третього виходу блока управління 10 надходить на другі входи першого та другого регістрів зсуву 7 та 8 і з появою цього сигналу інформація з перших виходів обох регістрів зсуву 7 та 8 зсувається, відповідно, на їхні другі входи, а на перших виходах зазначених регістрів зсуву 7 та 8 обнуляється. Таким чином на другому виході першого регістру зсуву 7 буде зафіксований сигнал  $T_1$ , а на другому виході другого регістра зсуву 8 буде зафіксований сигнал  $T_2$ . Після цієї операції на першому виході блока управління 10 в момент часу  $t_6$  (фіг. 2) з'являється сигнал управління, який надходить на другий вхід блока обчислення кількості імпульсів 4 та обнуляє інформацію на всіх його трьох виходах готуючи його до наступного циклу натискання клавiш  $T_2 T_3 T_{2-3}$  на клавіатурі 1. Формування ключового коду  $N_2 S_2 S_3 T_2 T_3 T_{2-3}$  другої пари натиснутих клавiш  $S_2 S_3$  відбувається наступним чином. Блок формування пар натискання клавiш 3 у другому циклі  $T_2 T_3 T_{2-3}$  натискання клавiш (фіг. 2) формує інформацію про другу та третю натиснуту клавiші у форматі  $N_2 S_2 S_3$ , яка подається на перший вхід блока формування ключового коду 12. На початку другого циклу  $T_2 T_3 T_{2-3}$  натискання клавiш на першому виході блока управління 10 момент часу  $t_4$  (фіг. 2) формується управляючий сигнал, який подається на другий вхід блока обчислення кількості імпульсів 4 і дозволяє формування сигналу  $T_3$  на його першому виході, а сигналу  $T_{2-3}$  на третьому виході, при цьому другий вихід блока обчислення кількості імпульсів 4 залишається незадіяним і сигнал на ньому відсутній. Сигнал  $T_3$  надходить на перший вхід першого регістру зсуву 7 і з'являється на його першому виході. При цьому на другому виході першого регістра зсуву залишається сигнал  $T_1$  з першого циклу  $T_1 T_2 T_{1-2}$  натискання клавiш, на першому виході другого регістру зсуву 8 сигнал відсутній в силу відсутності сигналу на другому виході блока обчислення кількості імпульсів 4 та після попереднього обнуління на перших виходах регістрів зсуву 7 та 8, а на другому виході другого регістра зсуву 8 залишається сигнал  $T_2$  попереднього циклу  $T_1 T_2 T_{1-2}$  натискання клавiш.

Наприкінці другого циклу  $T_2 T_3 T_{2-3}$  натискання клавiш на першому вході блока формування ключового коду 12 буде присутнім сигнал  $N_2 S_2 S_3$ , на четвертому вході блока формування ключового коду 12 буде присутнім сигнал  $T_{2-3}$ , на першому вході селектора-перемикача 11 сигнал  $T_3$ , на його другому вході сигнал  $T_1$ , на його третьому вході сигнал відсутній, а на четвертому його вході - сигнал  $T_2$ . Після закінчення другого циклу  $T_2 T_3 T_{2-3}$  натискання клавiш на другому виході блока управління 10 у момент часу  $t_8$  (фіг. 2) буде сформований управляючий сигнал, який надходить на п'ятий вхід селектора-перемикача 11. Цей управляючий сигнал направляє сигнал  $T_2$  з четвертого входу селектора-перемикача 11 на його перший вихід, а з його першого входу сигнал  $T_3$  на його другий вихід. Таким чином в кінці другого циклу  $T_2 T_3 T_{2-3}$  натискання клавiш на входах блока формування ключового коду 12 буде знаходитись така інформація: на першому вході -  $N_2 S_2 S_3$ , на його другому вході -  $T_2$ , на його третьому вході -  $T_3$ , а на четвертому -  $T_{2-3}$ . Після цього в момент приходу сигналу управління у момент часу  $t_9$  (фіг. 2) з третього виходу блока управління 10 на п'ятий вхід блока формування ключового коду 12 він на своєму виході формує сигнал у форматі  $N_2 S_2 S_3 T_2 T_3 T_{2-3}$ . Одночасно з цим сигнал управління з третього виходу блока управління 10 надходить на другі входи першого та другого регістрів зсуву 7 та 8 і з появою цього сигналу інформація з перших виходів обох регістрів зсуву 7 та 8 зсувається, відповідно, на їхні другі входи, а на перших виходах обнуляється. Таким чином на другому виході першого регістру зсуву 7 буде зафіксований сигнал  $T_3$ , а на другому виході другого регістра зсуву 8 сигнал буде відсутнім. Після цієї операції у момент часу  $t_{10}$  (фіг. 2) на першому виході блока управління 10 з'являється сигнал управління, який надходить на

другий вхід блока обчислення кількості імпульсів 4 та обнуляє інформацію на всіх його трьох виходах, готуючи його до наступного циклу натискання клавiш на клавіатурі 1. Під впливом управляючого сигналу на першому виході блока управління 10, який формується залежно від кількості і послідовності короткотривалих імпульсів з другого та третього виходів перетворювача 2, на другому вході блока обчислення кількості імпульсів 4 у наступному циклі  $T_3$   $T_4$   $T_{3-4}$  натискання клавiш сигнал  $T_4$  з'явиться на його другому виході, сигнал на першому виході буде відсутнім, а сигнал  $T_{3-4}$  як і завжди на третьому виході. Блок управління 10 у кожному циклі натискання клавiш, залежно від кількості і послідовності сигналів від початку першого циклу  $T_1$   $T_2$   $T_{1-2}$  натискання клавiш на його першому, другому та третьому входах, формує різні по складу управляючі сигнали на першому та другому виходах, тому незважаючи на те, що послідовність появи сигналів  $T_n$  та  $T_{(n+1)}$  у процесі натискання клавiш буде змінюватись відносно першого та другого виходів блока обчислення кількості імпульсів 4 та появи їх на різних входах селектора-перемикача 11, управляючі сигнали на першому та другому виходах блока управління 10 синхронізовані, що призводить до стабільної структури появи сигналів на входах блока формування ключового коду 12: на його першій вході завжди буде надходити сигнал  $N_n$   $S_n$   $S_{(n+1)}$ , на другий вхід -  $T_n$ , на третій вхід -  $T_{(n+1)}$ , а на четвертий  $T_{n-(n+1)}$ . Блок управління 10 може бути реалізований на мікропроцесорному контролері, який працює за відповідним алгоритмом залежно від кількості сигналів на його входах і формує на своїх першому та другому виходах взаємопов'язані сигнали управління для синхронної роботи блока обчислення кількості імпульсів 4 та селектора-перемикача 11. Такий алгоритм роботи взаємопов'язаних між собою блока обчислення кількості імпульсів 4, селектора-перемикача 11, блока управління 10, першого та другого регістрів зсуву 7 та 8, необхідний для зберігання інформації про другу натиснуту клавiшу з попереднього циклу натискання клавiш в процесі формування ключового коду.

У таблиці представлені сигнали на входах та виходах селектора-перемикача 11 та на виходах блока обчислення кількості імпульсів 4 у послідовних циклах натискання клавiш клавіатури. Як впливає з таблиці, починаючи з третього циклу натискання клавiш  $T_3$   $T_4$   $T_{3-4}$ , спостерігається поперединний алгоритм появи сигналів на входах селектора-перемикача 11, отже, на першому та другому виходах блока управління 10 повинні поперединно формуватися два взаємопов'язаних між собою, однакових по структурі управляючих сигналу для парних та непарних циклів натискання клавiш для синхронного управління роботою селектора-перемикача 11 і блока обчислення кількості імпульсів 4. При цьому на першому та другому виходах селектора-перемикача 11 в кожному циклі натискання клавiш інформація буде представлена в одному і тому ж форматі: на першому виході -  $T_n$ , на другому виході -  $T_{n-1}$ .

Таблиця

№ циклу натискання клавiш	Цикл натискання клавiш	Сигнали на виходах блока обчислення кількості імпульсів 4			Сигнали на входах селектора- перемикача 11				Сигнали на виходах селектора- перемикача 11	
		1	2	3	1	2	3	4	1	2
1	$T_1 T_2 T_{1-2}$	$T_1$	$T_2$	$T_{1-2}$	$T_1$	0	$T_2$	0	$T_1$	$T_2$
2	$T_2 T_3 T_{2-3}$	$T_3$	0	$T_{2-3}$	$T_3$	$T_1$	0	$T_2$	$T_2$	$T_3$
3	$T_3 T_4 T_{3-4}$	0	$T_4$	$T_{3-4}$	0	$T_3$	$T_4$	0	$T_3$	$T_4$
4	$T_4 T_5 T_{4-5}$	$T_5$	0	$T_{4-5}$	$T_5$	0	0	$T_4$	$T_4$	$T_5$
5	$T_5 T_6 T_{5-6}$	0	$T_6$	$T_{5-6}$	0	$T_5$	$T_6$	0	$T_5$	$T_6$
6	$T_6 T_7 T_{6-7}$	$T_7$	0	$T_{6-7}$	$T_7$	0	0	$T_6$	$T_6$	$T_7$
7	$T_7 T_8 T_{7-8}$	0	$T_8$	$T_{7-8}$	0	$T_7$	$T_8$	0	$T_7$	$T_8$
8	$T_8 T_9 T_{8-9}$	$T_9$	0	$T_{8-9}$	$T_9$	0	0	$T_8$	$T_8$	$T_9$
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
n	$T_n T_{n+1} T_{n-(n+1)}$	$T_{n+1}$	0	$T_{n-(n+1)}$	$T_{n+1}$	0	0	$T_n$	$T_n$	$T_{n+1}$
n+1	$T_{n+1} T_{n+2} T_{(n+1)-(n+2)}$	0	$T_{n+2}$	$T_{(n+1)-(n+2)}$	0	$T_{n+1}$	$T_{n+2}$	0	$T_{n+1}$	$T_{n+2}$

Робота блоків порівняння 13, пам'яті еталонів 14 та прийняття рішень 15 не відрізняється від їх роботи у прототипі, у кожному циклі натискання клавiш сформований ключовий код з виходу блока формування ключового коду 12 подається на другий вхід блока порівняння 13 та на вхід блока пам'яті еталонів 14. Блок пам'яті еталонів 14 здійснює пошук з першої еталонної частини  $N_n$   $S_n$   $S_{(n+1)}$  ключового коду серед усіх еталонних кодів відповідні пари послідовно натиснутих клавiш  $S_n$   $S_{(n+1)}$  і із свого першого виходу надсилає для порівняння на перший вхід блока

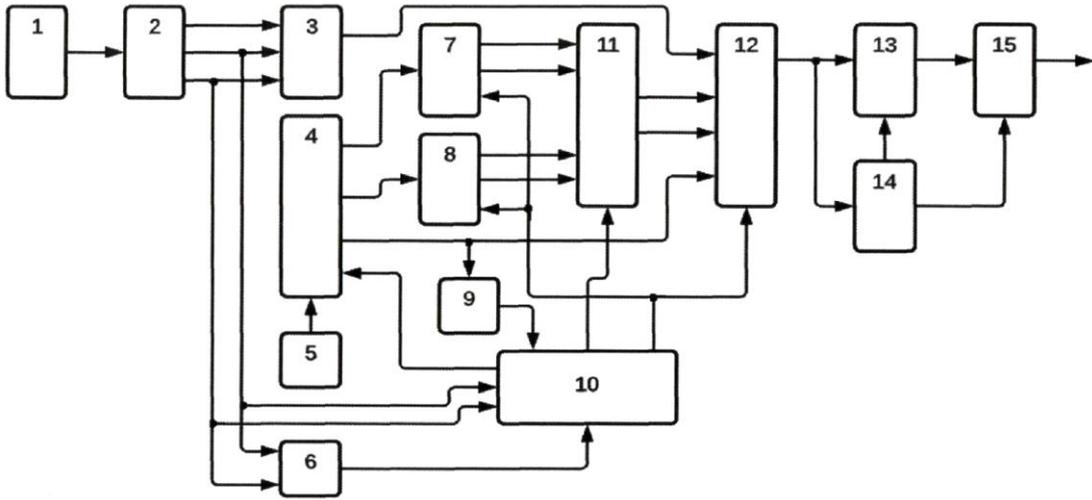
порівняння 13. Для кожного співпадіння блок порівняння 13 формує сигнал співпадіння на перший вхід блока прийняття рішення 15. Далі серед множини виділених кодів з однаковою першою частиною вибираються коди з однаковими другими частинами і т.д. Визначені еталонні коди з другого виходу блока пам'яті еталонів 14 подаються на другий вхід блока прийняття рішень 15. З появою нової частини ключової послідовності на виході блока прийняття рішень 15 формується ідентифікована множина особистостей, яка зменшується з кожним кроком ідентифікації. Кінцевим результатом є один вибраний еталонний код, який ідентифікує особу. Робота таймера 9 полягає в тому, щоб при тривалій тривалості сигналу  $T_{n-(n+1)}$ , який надходить на його вхід з третього виходу блока обчислення кількості імпульсів 4, що відбувається при припиненні натискання клавіш, через відповідний проміжок часу формувати сигнал, який надходить на четвертий вхід блока управління 10, для встановлення у вихідний стан сигналами управління блока управління 10 усіх блоків пристрою

для початку наступного циклу роботи пристрою біометричної ідентифікації особи за клавіатурним почерком.

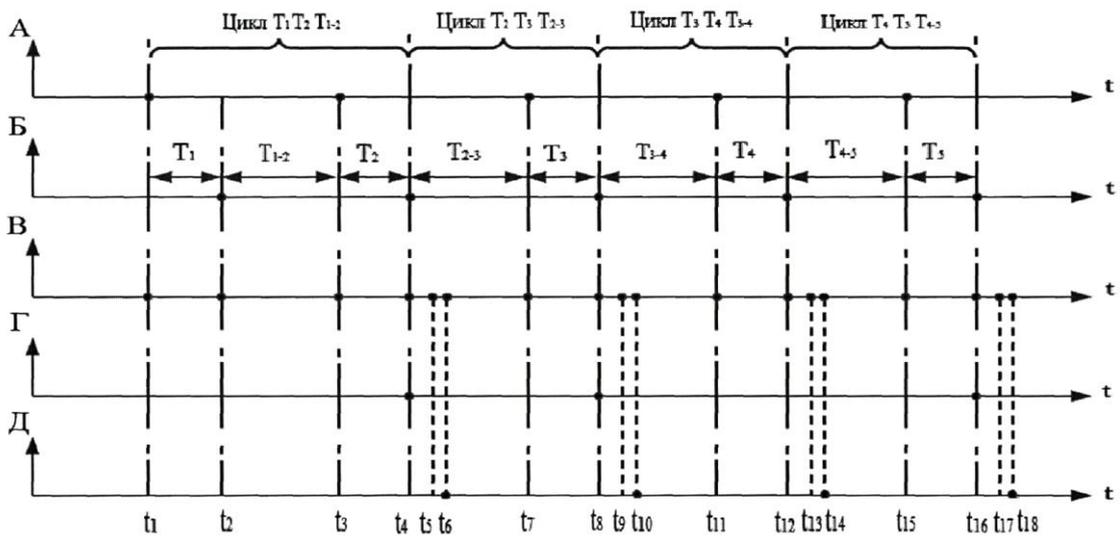
Запропоноване технічне рішення дозволяє підвищити функціональну швидкість роботи пристрою ідентифікації особи за клавіатурним почерком за рахунок формування характеристик більшої кількості пар натиснутих клавіш за однаковий проміжок часу у порівнянні з прототипом.

#### ФОРМУЛА ВИХОДУ

Пристрій біометричної ідентифікації особи по клавіатурному почерку, який містить клавіатуру, перетворювач, генератор, лічильник, блок пам'яті еталонів, блок порівняння, блок формування пар натискання клавіш, блок формування ключового коду та блок прийняття рішень, який **відрізняється** тим, що додатково введені блок обчислення кількості імпульсів, селектор-перемикач, таймер, блок управління, перший та другий регістри зсуву, причому перший вхід блока порівняння підключений до першого виходу блока пам'яті еталонів, вихід клавіатури підключений до входу перетворювача, перший та другий входи блока прийняття рішень підключені, відповідно, до виходу блока порівняння та до другого виходу блока пам'яті еталонів, вхід якого підключений до другого входу блока порівняння та до виходу блока формування ключового коду, вихід блока прийняття рішень підключений до виходу пристрою, перший, другий та третій входи перетворювача, відповідно, підключені до першого, другого та третього входів блока формування пар натискання клавіш, а перший та другий входи лічильника підключені, відповідно, до другого та третього виходів перетворювача, вихід блока формування пар натискання клавіш підключений до першого входу блока формування ключового коду, вихід генератора підключений до першого входу блока обчислення кількості імпульсів, вихід лічильника підключений до першого входу блока управління, на другий та третій входи якого надходять сигнали, відповідно, з третього та другого виходів перетворювача, четвертий вхід блока управління підключений до виходу таймера, перший вихід блока управління підключений до другого входу блока обчислення кількості імпульсів, другий вихід блока управління підключений до п'ятого управляючого входу селектора-перемикача, перший та другий входи блока обчислення кількості імпульсів підключені до перших входів, відповідно, першого та другого регістрів зсуву, а третій вихід блока обчислення кількості імпульсів підключений до входу таймера та до четвертого входу блока формування ключового коду, третій вихід блока управління підключений до п'ятого входу блока формування ключового коду та до других входів першого та другого регістрів зсуву, перший та другий входи першого регістра зсуву підключені, відповідно, до першого та другого входів селектора-перемикача, а перший та другий входи другого регістра зсуву підключені, відповідно, до третього та четвертого входів селектора-перемикача, перший та другий входи якого підключені, відповідно, до другого та третього входів блока формування ключового коду.



Фиг. 1



Фиг. 2