

Invenția se referă la tehnologiile informaționale, și anume la o bancnotă, un procedeu de confirmare a autenticității acesteia și la o instalație pentru realizarea procedurii.

Este cunoscută bancnota pe suport de hârtie cu filigran, cod alfanumeric, microperforații [1].

O asemenea bancnotă are un grad scăzut de protecție informațională, deoarece și aplicarea filigranului, și reproducerea codului alfanumeric nu sunt tehnologii ireproductibile. Microperforațiile pe bancnota rusească sunt utilizate pentru desemnarea nominalului de 100, 500 și 1000 de ruble. Microperforațiile sunt aplicate în locuri strict stabilite care, în totalitatea lor, formează imaginea codului numeric (nominalului) bancnotei. Pe toate bancnotele cu același nominal este prezent același set de microperforații ce corespund acestui nominal. Anume din această cauză bancnota nu-și manifestă identitatea prin intermediul microperforațiilor, de aceea nominalul bancnotei poate fi reprezentat prin acest procedeu și pe un articol fals. Tehnologia reprodusă, chiar dacă este realizată cu ajutorul microperforațiilor, nu asigură o protecție informațională de nivel înalt.

În calitate de cea mai apropiată soluție este aleasă bancnota pe bază de hârtie cu microperforații alături de filigrane sau codurile alfanumerice [5].

O asemenea bancnotă nu are sectoare mecanolizibile informațional protejate cu grile de coordonate. Fără grila de coordonate este complicat să compari prin suprapunere microperforațiile de pe bancnotă cu cele din baza de date.

Orice șifonare, denaturare a dimensiunilor bancnotei se soldează cu identificare eronată. În procesul exploatarei îndelungate a bancnotei microperforațiile se pot sclivisi, denaturând setul de microperforații.

Problema pe care o rezolvă invenția este majorarea gradului de protecție a bancnotelor.

Problema se rezolvă prin aceea că bancnota, conform invenției, include elemente de identificare, filigran, cod alfanumeric, sectoare lizibile, pe fiecare din ele fiind aplicate o grilă de coordonate și un set de microperforații amplasate aleatoriu formând pe suprafața acestora o matrice, totodată matricea este dotată de ambele părți cu un strat de protecție transparent.

Rezultatul constă în reducerea probabilității falsificării bancnotelor.

Specificul rezidă în faptul că sectoarele mecanolizibile informațional protejate sunt aplicate preponderent alături de filigrane sau codul alfanumeric, aplicarea microperforațiilor pe suprafețe diferite este realizată în procesul descărcării electrice, pe fiecare din ele fiind aplicate o grilă de coordonate, iar sectoarele mecanolizibile sunt dotate din ambele părți cu un strat de protecție transparent.

În fig. 1 este reprezentată bancnota 1, care include elemente de identificare, un filigran 2, un cod alfanumeric 3, sectoare mecanolizibile informațional protejate 4, grile de coordonate 5 și un set de microperforații pe suprafețe diferite 6, amplasate aleatoriu. O altă particularitate este că sectoarele lizibile informațional protejate 4 sunt aplicate preponderent în apropiere de filigrane 2 sau codul alfanumeric 3. Aplicarea microperforațiilor pe suprafețe diferite 6 este realizată în procesul descărcării electrice, iar sectoarele lizibile 4 sunt dotate din ambele părți cu un strat de protecție transparent 7 (fig. 2). Dacă numărul microperforațiilor pe o porțiune cu diametrul de 2 cm constituie 80...100 de unități, apoi probabilitatea repetării sectorului mecanolizibil este redusă la zero, fiind evaluată la  $10^{-400}$ . Este cunoscut procedeu de verificare a bancnotelor, care prevede verificarea calității tiparului multicolor, preciziei reproducerii elementelor grafice, corectitudinii numerotării etc. [3].

Toate aceste măsuri de protecție nu exclud posibilitatea reproducerii.

Este cunoscut, de asemenea, procedeu de verificare a autenticității hârtiilor de valoare ce rezidă în faptul că suprafața hârtiei de valoare este iluminată, sunt selectate sectoarele prestabilite ale imaginii, este transformat semnalul optic reflectat de aceste sectoare, apoi comparat cu etalonul. Însă în acest procedeu pentru verificare este aplicat semnalul optic, reflectat de bancnotă și este analizată structura liniilor moarate. O execuție suficient de perfectă a structurilor liniare periodice pe bancnotă poate crea probleme la verificarea autenticității [4].

Dificultățile pot apărea în rezultatul utilizării tehnologiilor reproductibile de confecționare a bancnotei.

Soluția cea mai apropiată este procedeu pentru confirmarea autenticității bancnotei, care include scanarea matricei bancnotei și confruntarea acesteia cu matricea analogică, păstrată în baza de date [5].

Un asemenea procedeu utilizează abordări ireproductibile. În schimb el este puțin fiabil, mai cu seamă în cazul bancnotelor uzate, pe motivul microperforațiilor aplicate „șters”. Iluminarea insuficientă a matricei nu permite în procesul scanării înregistrarea întregului set de microperforații, mai ales din cauza îndoiturilor, a locurilor șterse etc.

Procedeu propus pentru confirmarea autenticității bancnotei prevede scanarea matricei bancnotei și compararea acesteia cu matricea plasată anterior într-o baza de date, totodată scanarea se efectuează prin intermediul unei instalații, în care scannerul este sincronizat cu iradierea bancnotei cu intensitatea de  $10^2...10^4$  W/cm<sup>2</sup>, în regim impulsional cu durata impulsurilor de  $10^{-3}...10^{-4}$  s și frecvența de 1...10 Hz.

Procedeu pentru confirmarea autenticității bancnotei se realizează în felul următor.

Bancnota este supusă iradierii, intensitatea iradierii fiind atât de mare (puterea aprinderii poate depăși  $10^3$  J x  $10^{-3}$  s = 1.000.000 W = 1MW), aceasta străpunge orice microperforație ștersă a bancnotei. Sursa inițială de lumină, în principiu, nu poate asigura intensitatea iradierii de  $10^2$  W/cm<sup>2</sup>. În procedeu dat acesta este nivelul inferior al intensității iradierii. La intensitatea mai mică de  $10^2$  W/cm<sup>2</sup> este păstrată posibilitatea potențială de a nu înregistra cele mai mici sau cele mai șterse microperforații pe bancnota de hârtie. Depășirea repetată a pragului de  $10^5$  W/cm<sup>2</sup> poate genera evaporarea vopselei de pe bancnotă. Pe acest motiv, pentru nivelul superior de intensitate a iradierii este aleasă intensitatea de  $10^4$  W/cm<sup>2</sup>, care permite de a verifica nelimitat autenticitatea bancnotei, fără a-i cauza defecte vizibile. Un parametru foarte important este durata iradierii. Într-un interval prestabilit al intensității iradierii (de la  $10^{-3}$  până la  $10^{-4}$  s) încălzirea impulsivă a bancnotei de hârtie se va majora doar cu câteva grade. La aceeași

intensitate a iradierii și durată a impulsului de 8 s se poate evapora întreaga vopsea de pe bancnotă. Încălzirea straturilor de suprafață ale bancnotei poate fi estimată ca:

$$\Delta T = \frac{I\alpha t}{c\rho\sqrt{xt}}$$

unde: I – intensitatea iradierii, W/cm<sup>2</sup>, α – coeficientul de absorbire a luminii, t – durata impulsurilor, s, c – căldura specifică a hârtiei, J/kg K, ρ – densitatea hârtiei, kg/m<sup>3</sup>, x – coeficientul de propagare a temperaturii, m<sup>2</sup>/s.

La descărcarea electrică în mediu inert apare iradierea cu lungimea de undă de la 17 până la 1200 nm. Însă partea ultravioletă a iradierii cu lungimea de undă de la 17 până la 150 nm se reține în tubul transparent și pe bancnotă este proiectată iradierea cu lungimea de undă de la 150 până la 1200 nm.

Limita inferioară în frecvența repetării impulsurilor poate fi impulsul unic. La sincronizarea funcționării scannerului și blocului de alimentare, de regulă, sunt înregistrate majoritatea microperforațiilor pe bancnotă. Pentru a spori fiabilitatea înregistrării microperforațiilor pe bancnotă, fără supraîncălzirea excesivă a straturilor superioare ale acesteia, limita superioară a frecvenței repetării impulsurilor poate fi majorată până la 10 Hz, fără a depăși concomitent numărul general de 18...36 de impulsuri în procesul verificării bancnotei.

Este cunoscută instalația pentru verificarea autenticității bancnotelor, care este bazată pe verificarea doar a calității filigranelor confecționate sau a preciziei aplicării codurilor alfanumerice în raport cu marginea bancnotei [2].

O asemenea instalație nu poate garanta autentificarea unei bancnote falsificate. Oricum rămâne probabilitatea recunoașterii unei bancnote contrafăcute drept una autentică. Imaginea tipărită a bancnotei poate fi amplasată perfect în raport cu marginile bancnotei, dar oricum va rămâne un fals.

Soluția cea mai apropiată de instalația pentru confirmarea autenticității bancnotei este dispozitivul de verificare a autenticității documentelor, care include un corp, un ecran cu fantă, o lampă luminiscentă, o sursa de alimentare și un bloc de sincronizare [6].

Dezavantajul constă în faptul că sursa inițială de lumină nu poate asigura intensitatea iradierii necesare pentru identificarea bancnotelor, iar denaturarea dimensiunilor exterioare ale bancnotei se soldează cu identificare eronată. Iluminarea insuficientă a matricei nu permite în procesul scanării înregistrarea întregului set de microperforații, mai cu seamă a microperforațiilor la îndoituri, în locurile șterse etc.

Problema pe care o rezolvă invenția este verificarea autenticității bancnotelor și excluderea probabilității recunoașterii unei bancnote contrafăcute drept una autentică.

Problema se rezolvă prin aceea că instalația, conform invenției, include o cameră opacă 17 acoperită din interior cu un material absorbant de lumină 19, în care este amplasată orizontal o cameră cilindrică ermetică 8, având pe partea laterală un fâgaș plat 9 pentru poziționarea bancnotei, la baze borne de înaltă tensiune 10, iar în interior un reflector 18 și un tub transparent 11 cu gaz inert, dotat la capete cu electrozi de înaltă tensiune 12, instalația mai include o sursa de alimentare 13, conectată prin intermediul unor condensatoare 14 cu electrozii 12, precum și un bloc de sincronizare 16 conectat cu un scanner 15 și cu sursa de alimentare 13.

Rezultatul constă în confirmarea autenticității bancnotelor și excluderea bancnotelor contrafăcute.

Particularitatea instalației rezidă în faptul că ea conține o cameră cilindrică ermetică, pe suprafața laterală a căreia este amplasat fâgașul plat de poziționare a bancnotei, camera cilindrică are la capete borne de înaltă tensiune, în interiorul camerei cilindrice este instalat un tub cilindric transparent, umplut în prealabil cu gaz inert, iar electrozii de înaltă tensiune sunt conectați la sursa de alimentare prin condensatoare de descărcare, scannerul matricei și sursa de alimentare sunt dotate cu un bloc de sincronizare, iar întreaga instalație este amplasată în interiorul unei camere opace. Totodată camera cilindrică ermetică este acoperită din interior cu un material reflector, iar camera opacă este captușită din interior cu un material absorbant de lumină, spre exemplu, cu catifea neagră.

În fig. 3 este prezentată instalația propusă. Instalația este alcătuită dintr-o cameră cilindrică ermetică 8, pe suprafața laterală a căreia este fâgașul plat 9 de poziționare a bancnotei. Camera cilindrică 8 are de ambele capete borne de înaltă tensiune 10, în interiorul camerei cilindrice 8 este amplasat tubul cilindric transparent 11, umplut în prealabil cu gaz inert, iar electrozii de înaltă tensiune 12 sunt conectați la sursa de alimentare 13 prin condensatoarele de descărcare 14, scannerul matricei 15 și sursa de alimentare 13 sunt dotate cu blocul de sincronizare 16, iar întreaga instalație este amplasată în interiorul camerei opace 17. Camera cilindrică ermetică 8 este acoperită din interior cu reflectorul 18, iar camera opacă 17 este captușită din interior cu material absorbant de lumină, spre exemplu, cu catifea neagră 19.

În figura 4 este reprezentat schematic aspectul lateral al instalației propuse. Instalația funcționează după cum urmează. În timpul realizării descărcării electrice între electrozii 12, fluxul de lumină cu temperaturi înalte creat în gazul inert cu ușurință trece prin tubul cilindric transparent 11 și după reflexii multiple de la reflectoarele 18 poate ieși din camera 8 numai prin microperforațiile de pe bancnote. Fluxul de lumină de așa intensitate permite remarcarea pe bancnote chiar și a microperforațiilor parțial distruse, care sunt imposibil de identificat prin intermediul surselor de lumină continuă convenționale, care funcționează pe principiul incandescenței.

#### Exemplul 1

Bancnota de 100 de lei este amplasată pe fâgașul plat de poziționare. Tubul transparent este executat din sticlă de cuarț și umplut cu xenon. Distanța între electrozi este de 80 mm, capetele electrozilor sunt izolate și conectate la bornele de înaltă tensiune din ftoroplast. Electrozii sunt conectați la sursa de alimentare cu energie prin blocul de condensatori de descărcare cu capacitatea de 250 μF. Tensiunea între electrozi este de 800 V, intensitatea iradierii pe

făgașul plat al poziționării este evaluat la  $10^2$  W/cm<sup>2</sup>. Caracteristicile spectrale ale iradierii conțin puncte maxime de iradiere în diapazonul de la 150 până la 1200 nm. Durata impulsului este evaluată la  $10^{-3}$  s. În timpul erupției sunt înregistrate 113 microperforații din cele 118, prezente în baza de date. Bancnota este recunoscută autentică. Impulsurile realizate suplimentar au depistat încă trei microperforații, ce au coincis cu o amplasare similară în baza de date.

#### *Exemplul 2*

Toți parametrii coincid cu cei din exemplul 1, tensiunea străpungerii între electrozi este de 800 V, intensitatea iradierii pe făgașul plat al poziționării este evaluată la  $10^3$  W/cm<sup>2</sup>. A fost aplicat un regim sporadic. Gradul de uzură al bancnotei este unul mediu. La realizarea erupției sunt înregistrate 78 de microperforații din 81, prezente în baza de date. Toate cele 78 de microperforații înregistrate au aceleași poziții ca și microperforațiile din baza de date. Bancnota este recunoscută autentică.

#### *Exemplul 3*

Tubul transparent este executat din sticlă de cuarț, distanța între electrozi este de 120 mm, capacitatea condensatoarelor de descărcare alcătuiește 350 μF, tensiunea străpungerii este de 1400 V. Ceilalți parametri coincid cu cei din exemplul 1. În timpul erupției au fost înregistrate 69 de microperforații. Toate cele 69 de microperforații nu au coincis după amplasare și formă cu cele 85 de microperforații, prezente sub acest număr în baza de date. Bancnota este recunoscută falsă.

#### *Exemplul 4*

Bancnota de 100 lei este plasată pe făgașul plat. Tubul transparent este confecționat din sticlă de cuarț și umplut cu xenon. Distanța între electrozi este de 140 mm, capetele electrozilor sunt izolante și sunt scoase prin intrările de înaltă tensiune. Electrozii sunt conectați la o sursă de energie prin intermediul unui bloc de condensatori cu capacitatea de 350 μF. Tensiunea repartizării între electrozi este de 1200 V, intensitatea radiației este estimată la  $10^4$  W/cm<sup>2</sup>. Caracteristicile spectrale ale radiației conțin vârfuri la lungimi de undă variind între 150...1200 nm. Durata impulsului este de  $10^{-4}$  s. La punerea în aplicare a instalației au fost înregistrate 125 microorificii din 131, disponibile în baza de date. Bancnota este considerată valabilă. Impulsurile realizate repetat au găsit încă patru microperforații, care coincid cu aceeași locație în baza de date. Cu toate acestea, după 10 impulsuri este relevată o pierdere parțială a imaginii color, ceea ce confirmă faptul că limita superioară a intensității este radiația de  $10$  W/cm<sup>2</sup>. Cu o asemenea intensitate de emanație sunt reduse de mai multe ori resursele tubului translucid.

Exemplele prezentate și regimurile alese confirmă că procedeul propus de confirmare a autenticității bancnotei demonstrează înalta lui eficiență.

În procesul descărcării în mediu inert (argon, xenon, cripton) apare plasma cu temperatura de strălucire de 30000 K. Fluxul de lumină trece prin tubul transparent și, reflectându-se repetat de la refractor, în cele din urmă nimereste pe microperforațiile bancnotei.

În plus, depășirea pragului superior de intensitate a iradierii poate duce la sporirea bruscă a presiunii în interiorul tubului transparent și la distrugerea lui mecanică. În regiunile tehnologice specificate mai sus, tubul transparent suportă peste  $10^6$ ... $10^7$  impulsuri fără a se defecta.

La umplerea tubului transparent cu gaz inert este realizat cel mai înalt coeficient posibil (peste 10%) de transformare a energiei electrice în energia luminii.