

Жартун Павло Олександрович

здобувач,

заступник директора наукового центру "Science"

Zhartun Pavlo

Aspirant,

Deputy Director of Scientific Center "Science"

ДОРОЖНІЙ ЧЕК З ЦИФРОВИМ ПІДПИСОМ TRAVELLER'S CHEQUE WITH DIGITAL SIGNATURE

Анотація. Вступ. В статті коротко приводиться історія створення фінансового інструменту – дорожній чек, його положення серед сучасних фінансових інструментів, що сприяють безпеці особи, що подорожує, а також запропоновано нові методики захисту інформації дорожнього чека та нову методику верифікації підпису подорожнього, яка виключає можливість її підробки та спрощує механізм верифікації власника чека. Крім того, замість застосування спеціальних захищених бланків чек з цифровим підписом може друкуватись на звичайному принтері та звичайному папері. Запропонована технологія дистантної видачі дорожніх чеків, а також дистантного погашення дорожнього чека без фізичної присутності власника в установі емітенті та в установі, що здійснює погашення чека. Також розроблена принципово нова процедура підпису чека особою, що подорожує і верифікації підпису на основі PGP шифрування. Додано алгоритм захисту дорожнього чека від майбутніх квантових комп'ютерів, які будуть здатні підбирати ключі PGP шифрування. Впроваджена можливість захисту та перевірки кожного блоку інформації на чеку і цілісна перевірка всіх блоків одночасно. Частина

інформації викладена досить детально, а інша лише в загальному. Розробка дає нові можливості для фінансових установ, дозволяє вдихнути в цей фінансовий інструмент нове життя.

Мета. Метою наукового дослідження є інтеграція дорожнього чека в сучасну банківську систему шляхом розширення методів його емісії та погашення в епоху цифрових технологій. На даний час чек суттєво витіснений з ринку банківськими картками, на думку автора не заслужено, оскільки має переваги над останніми.

Матеріали та методи. В дослідженні використані сучасні криптографічні технології які допрацьовані й удосконалені, привнесені методи криптографічної стійкості до квантових комп'ютерів наступного покоління.

Результати. Успішно створений подорожній чек, якого ніколи не існувало раніше з цифровим підписом, розроблена методика його видачі та погашення, включаючи дистантні варіанти обслуговування клієнтів, чого ніколи не існувало раніше.

Перспективи. Успішне завершення досліджень і їх інтеграція в практичну площину відкривають шлях до застосування напрацьованих методик у сфері криптовалют, які на законодавчому рівні в Україні з 1-го квітня 2023 року затвердженні, як законні засоби платежу.

Ключові слова: дорожній чек, PGP, дистантно, емітент, захист, квантові комп'ютери, безпомилковість, криптовалюти, цифровий підпис, хеш-функція.

Summary. Introduction. The article briefly summarizes the history of the creation of a financial instrument - the traveler's check, its position among modern financial instruments that contribute to the safety of travelers, and also proposes new methods of protecting traveler's check information and a new method of verifying the traveler's signature, which excludes the possibility of its

forgery and simplifies the owner's verification mechanism check In addition, instead of using special secure forms, a check with a digital signature can be printed on a regular printer and regular paper. The proposed technology of remote issuance of traveler's checks as well as remote redemption of a traveler's check without the physical presence of the owner in the issuing institution and in the institution performing the redemption of the check. A fundamentally new procedure for signing a check by a traveler and verifying a signature based on PGP encryption has also been developed. Added an algorithm to protect the traveler's check from future quantum computers that will be able to pick PGP encryption keys. The possibility of protection and verification of each block of information on the check and integrated verification of all blocks at the same time has been introduced. Some of the information is presented in sufficient detail, and the rest is only in general. The development provides new opportunities for financial institutions, allows to breathe new life into this financial instrument.

Purpose. The purpose of scientific research is the integration of the road check into the modern banking system by expanding the methods of its issue and repayment in the era of digital technologies. Currently, the check is substantially displaced from the market by bank cards, according to the author, it is not deserved, since it has advantages over the latter.

Materials and methods. The study uses modern cryptographic technologies that have been refined and improved, introduced methods of cryptographic resistance to quantum computers of the next generation.

Results. Successfully created a traveling check that has never existed before with a digital signature, a methodology for issuing it and repayment was developed, including distant options for customer service, which never existed before.

Discussion. Successful completion of research and their integration into a practical plane open the way to the use of developed methods in the field of

cryptocurrencies, which at the legislative level in Ukraine since April 1 2023 are approved as legal means of payment.

Keywords: *Traveler's check, PGP, remote, issuer, security, quantum computers, infallibility, cryptocurrencies, digital signature, hash function.*

Постановка проблеми. Унікальність дорожнього чека полягає в тому, що він може існувати автономно без використання комп'ютерних мереж і навіть там, де комп'ютерних мереж не існує. Адже дорожній чек був створений сотні років назад, коли ще не існувало ні комп'ютерів, ні комп'ютерних мереж. Однак протягом останнього часу дорожній чек став витіснятися кредитними та дебетовими картками як інструментами захисту фінансів подорожніх і можна сказати, що став поступово відмирати. На сьогодні він видається обмеженою кількістю фінансових установ. Наша задача була зберегти унікальність дорожнього чека, як автономного інструменту, що здатний функціонувати без банківських POS-терміналів, без яких неможливе прийняття коштів з банківських карток, а також зробити його більш захищеним від фальсифікації та використання, якщо він буде викраденим в особи, що подорожує. Дорожній чек, як автономний фінансовий інструмент, дозволяє уникати негативних наслідків тотального контролю за людиною, які виникають там, де комп'ютерні мережі функціонують, що дає додаткову можливість реального захисту конституційних прав та свобод громадян.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перші дорожні чеки з'явилися ще у 1772 році у Лондоні. Однак такими, якими ми їх привикли бачити сьогодні вони почали функціонувати з 1891 року. Їх розробив службовець компанії American Express Марсело Флемінг Беррі на прохання керівника цієї компанії J.C. Fargo. В момент отримання дорожнього чека покупець ставив на ньому свій підпис, а також отримував додатковий документ, який повинен був зберігати окремо в добре захищеному місці та

міг його застосувати у випадку, коли чек був загублений чи викрадений з метою його поновлення [1].

В момент обміну дорожнього чека на гроші покупець ставив на чеку свій другий підпис, зрівнюючи який з попереднім підписом робився висновок про те, що на погашення чека претендує його реальний власник. З метою зменшення кількості помилок під час верифікації підписів останнім часом застосовувалися автоматичні системи на базі нейронних мереж, які покращували результативність, але не давали 100% гарантії безпомилковості [2,3]. Основними емітентами дорожніх чеків були Thomas Cook Group, Bank of America та American Express. Останнім часом дорожні чеки витісняються з фінансового ринку кредитними та дебетовими картами.

Автором даної статті запропоновано формат представлення даних, методики їх захисту і верифікації дорожнього чека, що забезпечують 100%-ну перевірку підпису власника на основі цифрового підпису власника чека, а також додаткових інструментів проміжного захисту інформації, результати роботи яких легко і за допомогою доступного програмного забезпечення, в тому числі безплатного, перевіряються.

Створений таким чином дорожній чек має вигляд з яким можна ознайомитись у додатку (чек приводиться англійською мовою, яка панує на території його ймовірного застосування).

Короткий опис дорожнього чека. Чек містить назву, номер, а також для покупця та емітента: ідентифікатор PGP [4; 5; 6] ключа цифрового підпису, так звані "відбитки пальців", термін придатності цифрового підпису, паспортні дані покупця чека (вписуються лише при наявності вимог у конкретного емітента), вартість чека в сумі та валюті числом та прописом із вказанням коду міжнародного стандарту валюти, дві адреси інформаційних сторінок емітента в інтернеті (захищені в мережі TOR [11]), адреса електронної пошти, коротка інструкція вимог щодо методики

верифікації та признання дорожнього чека дійсним для покупця чека, а також специфічні вимоги при погашенні чека дистантно, тобто без відвідин офісу чи партнера емітента чека. Для окремих ділянок чека вираховуються хеш-функції MD5 [7] та SHA 512 [8]. Складовою частиною чека являються також публічні PGP ключі підписів покупця та емітента, а також спеціальний блок захисту дорожнього чека від підбору паролей за допомогою квантових комп'ютерів (комп'ютерів наступного покоління) [9] авторської розробки, що робить його необмежено придатним у часі. Більш детально про цей вид захисту планується детальна окрема профільна публікація.

Процедура видачі дорожнього чека. Покупець заявляє про бажання придбати дорожній чек (в офісі емітента чи дистантно), вказує суму, валюту та надає підтвердження платоспроможності. Покупець платить емітенту аванс безпосередньо чи через ескроу сервіс. Отримавши кошти емітент готує дорожній чек та посилає його покупцю, зашифрувавши чек публічним ключем покупця. Покупець розшифровує чек, підписує власним цифровим підписом і надсилає емітенту, зашифрований публічним ключем емітента. Емітент проводить дооформлення чека шляхом його підпису (засвідченого цифровим підписом, що міститься в публікації [13]) і надсилає кінцевий продукт зашифрованою поштою покупцю. В обидві сторони шифрування здійснюється за допомогою PGP-шифрування. Чек заносить в реєстр виданих емітентом чеків. На відміну від дорожніх чеків, які до сьогодні емітенти випускали на спеціальних захищених бланках з традиційним дизайном цінних паперів, дорожні чеки з цифровим підписом можна друкувати на звичайному папері без захисту, використовуючи любі друкарські пристрої, навіть матричні.

Процедура погашення дорожнього чека. Власник чека встановлює з емітентом зашифрований Email зв'язок, причому використовує той же самий PGP-ключ, який він застосовував для підпису чека чим підтверджує

те, що листування ведеться дійсно з власником дорожнього чека, а не зі сторонньою особою. В листуванні власник вказує, яким чином він хотів би отримати кошти, погасивши чек. Емітент або його агент перевіряють чек, погашають його, виплативши кошти та заносять чек в реєстр погашених чеків. Будь-хто, хто привласнив собі безправно чек і буде намагатись його погасити не зможе направити лист, який зашифрований публічним ключем реального власника, а отже отримає відмову. Реєстр необхідний для випадку, коли попередній власник забувся, що дорожній чек він уже погасив і направляє чек на погашення повторно. Емітент має право на власний розсуд (добавивши цей пункт в посадову інструкцію) дозволити покупцю застосовувати цифровий підпис лише один раз для підписання одного чеку. Тоді в разі замовлення пакета чеків, для кожного з них покупець генерує окремий підпис. При погашенні дорожнього чека шляхом особистої явки власника чека в установу емітента або його авторизованого партнера наявність чека на магнітному носії без його модифікації, тобто первісному вигляді є обов'язковою, тому, що немає гарантії повноцінного і безпомилкового відновлення змісту дорожнього чека з паперового носія.

Методики локалізації цифрових підписів. Коди цифрових підписів можуть бути локалізованими у складі окремих файлів, або входити до складу дорожнього чека. У першому випадку дорожній чек буде складатись з трьох файлів, а у другому випадку у вигляді одного файлу. Вибір способу локалізації цифрових підписів залежить від процедури, яку ухвалить у своєму діло провадженні емітент дорожнього чека. Як на думку автора статті, цифрові підписи у вигляді відокремлених файлів мають переваги. Зокрема такі:

- текст дорожнього чека не перевантажений зайвою технічною інформацією і є більш зручним для людського сприйняття,
- файли підписів, як власника, так і емітента мандрівник може зберігати окремо, що забезпечує додатковий рівень безпеки при

транспортуванні чека та у випадку його крадіжки з гаджету чи магнітного носія зловмисниками, вони не зможуть непідписаний чек погасити. Це є додатковою мірою захисту аналогічно як і у випадку з традиційним дорожнім чеком, коли окремо зберігається документ, що свідчить про номер і легальність покупки чека.

Обидві процедури описані на випадок дистантної видачі та погашення дорожнього чека, які є відносно складнішими.

Дорожній чек з цифровими підписами можна копіювати необмежену кількість разів, тому рекомендується на різних носіях, на яких вмонтовані секретні диски, наприклад VeraCrypt [10], зберігати кілька копій дорожнього чека і файлів підписів до нього. Це дає змогу уникнути втрату дорожнього чека внаслідок фізичного пошкодження магнітного носія різної природи, втрати самого носія, його переформатування та інших впливів.

Застосування. Історично подорожні чеки застосовувались виключно для безпечного транспортування грошових коштів. Однак в сучасному світі, коли в обігу знаходиться криптовалюта, яка навіть в деяких державах, включаючи Україну [12], признана законним засобом платежу, дорожній чек може застосовуватись також, як інструмент для транспортування криптовалюти без використання комп'ютерної мережі. В той час, коли до моменту створення дорожнього чека з цифровим підписом жодна криптовалюта не могла бути транспортована без комп'ютерної мережі, то тепер це стало можливим. Це відкриває у сфері обігу криптовалют нові можливості та розширює сферу застосування криптовалют. Емітент взагалі може приймати оплату від покупця за дорожній чек в будь-яких засобах платежу, наприклад в USDT, а погашати чек в інших, за умови, що з цим згідний, або вимагає подорожувальник. В цілому дорожній чек з цифровим підписом є універсальним інструментом транспортування вартості, будь то грошові кошти чи золоті злитки, чи цінні папери, чи будь-що аналогічне.

Горизонти застосування такого фінансового інструменту є досить широкими.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Чек з цифровим підписом має переваги над традиційним чеком. Вони полягають в тому, що чек з цифровим підписом можна видати, оплатити та отримати повністю дистантно без відвідин офісу емітента. Крім того, чек з цифровим підписом виключає можливість помилок персоналу при ретельно сфальшованому графічному підпису, оскільки цифровий підпис на сьогодні підробити не можливо.

Надалі на базі чека з графічним підписом можна провести дослідження по створенню криптобанкноти, яка може працювати без використання комп'ютерних мереж. Це перспективний напрямок, який дає можливість звільнити людину від цифрової в'язниці, якщо результати наукових досліджень дадуть позитивний результат. Наперед про результати говорити завчасно.

Додаток:

Нижче на двох зображення приводиться діючий реальний дорожній чек з цифровим підписом.

=&/ Private Traveller's Note (Traveller's Cheque)

PTN0-038788-6768368-7378764

Cheque holder:

Key ID: A27C0019
Fingerprint: 3C60 4AA0 4F96 2844 FA8B 49ED 982A D035 A27C 0019
Private Traveller's Note validity: unlimited
Serial and number of digital Signature owner passport (optional): AA 938 33090.
Email of digital Signature: traveller@morfe.org
Value: equivalent of 100 Euros (one hundred Euros, ISO 4217 code 978)

Cheque Issue:

Key ID: C5127641
Fingerprint: 1AD8 B889 0887 5F87 6461 B340 D833 6BF0 C512 7641
Ownertrust: ultimate
Contact: r4cler74n25sou2kptce4xlmfjyjqzwdsh mchuwnsq3l w6ixmid.onion
wtw4r5adlou2 rjesfpak3grb w34wr3 tdu26aqqkqj75h r2vkfw4xk.onion
Email: issue@otheremail.org

Notes: Without digital signature of issue is not valid.

Must be signed by cheque holder digital signature with fingerprint and Key ID indicated above.

For remittance have to be delivered four files:

- 1) Digital Private Traveller's Note
- 2) Digital Signature (asc format) of Traveler (length 4096)
- 3) Digital Signature (asc format) of Issue (length 4096)
- 4) Public Key of Traveller (length 4096)

In case remittance request by Email attached package must be PGP encrypted by Traveller and include information of account where money must be send. Also include attached non encrypted Public Key of Traveller (length 4096).

For Hash calculation (MD5, SHA 512) of any block of this Private Traveller's Note must be copied text between =&/ and /&= included these combination with both sides of text.

All correspondence of Traveller must be sent from registered with digital signature Email address in case of remittance. /&=

MD5: 2a00785f004028be3891f098a54dc76

=&/-----Begin quantum computers resistance block-----

(-TrCh.face value =/100.00/-, currency 978, TrCh.number: PTN0-038788-6768368-7378764 signed by owner Key ID: A27C0019, Fingerprint: 3C60 4AA0 4F96 2844 FA8B 49ED 982A D035 A27C 0019--0020 1202 70230 2301 70860 50086 05608 30230 83020 90660 60230 0202 40020 67062 0260 56028 90202 501 20 8400 08702 20020 0606 30330 06048 04503 90070 4208 60380 86032 0280 260 450 14086 01406 30300 2301 10 65031 0440 12067 00604 80200 87022 06202 00870 290640 180 83028 0640 38025 04708 80320 26025 Signature: 10130 86819-2113 025-4565 8049-38-115

-----End quantum computers resistance block-----/&=

SHA512: 51d2bd23ad1429b10850b7d0566cf11381b777da84d86c6db270ba8220f104ebc76c8ce2d794c092802fd12529290975edaf7794b5187aee77181f192e7204

Public key with Key ID A27C0019 (Cheque Holder):

-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

```
mQINB GQouALBEADJLMqivxCAQEB8zUN4duIT6ay YSWbtpURDfTr YnOAd4YdJJc
iLJ9eaoZ X9 zM4C rV3 fFOQ rVJ mAAdu UQkLzh+V3 4GYj CymSKxiAKINfobwj7cKky
RholW6y N6QDmlon2haWn3LMcXC IMRDW6g w1PvK B24dja0L fNMbmTQ T04 AIIWW
VfVwzygAtVukJPMZnTifAeJOR9 lUdyj AU 74PHgckLa3 Umb0 DavxL EZZDyzzqj/
G4C8znkigSwlCdbim+apK/HPgHkXfa2JB+ 2VW RerzmBvFvdais2ZeW3vFk wD/K
(lJtztWzSR Rb988sZMmaeWba5SKJND e7/cKsq XVH D4XZli2Lkj QY eREKxR
6d3R UjkhkISJz6f fopBqc54IA aYR MZe 7z WTXnpjYMEbKz+nRBSoc dAD8sJPU
dV04Y4EpUopVvN620whNL CwLUDM4jMl7 DnrqZMBSF640 XG L3U Ulg DRY UspWOpH
XIZwQeAe VbGNR fP/D6m HXVq WO Wlpxso UWA6B ASB fWg CHO9hw Loydl8ghpQIgp
F91e1wIwhS O77 qe5C N0etR8tS8xYrtL LQ4MDF6 ul.XYqZ E0wv eKII9VHoBoWMA
jioXr5gl2UvLnlGufS3U+uvIw05Dj3sGk6gNts Ar7P GjtG 4GGF WwARA QAB
iCBFbWfPp6CBVc2VY IDx0cmF 22W sxsXIA bW9ya2Uub3JnPok COQQTAAg AtwUCZCK5
qglbAwELCQgHAWfBBUIAgkKc wQWAg MBAbMBAbEAAa cEJ gg0D WfAAZNM 8P/R.Hl
+FR9qd+ C ORCQTIBStU.H0 IYFszV Msep7D1 gKIM5 UqfRkxVP QdWrsneUzHcH VaEh3
j7+ymCKuJuRkOe+r6J-9 T7GU3 ea AmquaK0En AZL NfHgZSN Yooz3 RWA6K7p3 ArO
kblTEScLwb 17qvo WpPJ YbfHj kHwJ8Y1 Y8E2jPe VHDs5 AQikdB U9GjU2LV4z5 lSjg
t07j Gr6URCoMiyhwDNjIVkR4R28S8iw Dsdd WHafHYWL ceBJQwSkTjI WOONPj eHT
4r00M TeecW30FciVr ehruteu/cdAT WFMOY7u lsdix+TTCVQajOAZ3 ztPdljy/e
/n+ DIsPzgz+ DSSb0jwJ Aqy3 NH6iqbtQ jgbG2 iMl7k O6j+m4SSrO+L TeYchlT8L
w1j laFdt+R HVB V0og Qo1 DTDJpXpajrsjNwpd1 72QZ Bgen0L6 UH YsoR A6v IPYna/
GTqBoXSRGPY4x3h0UjJT EY4EIM8YgRKDJ4W8 AIVdaogSR BsspA14bxJryq
MF14DiqHV4iFVUvgocTZm Qx Qx Udy ai+KvbtmCAeQy KP9 j wHh LsT80kv kdfh
xaaeQj0S Trs15523 vDNL L7DAf0aiPOZB+ PpGJTBoh iCtshBvBku YIY COUhg
HXalX8WzkC8Zq dLY mXn 3HOHD KdG Qk69P6miDB5m eu QINBG QiuuIBE ADO-QDNAA+T
WKU BSnXn180 ab6w dteH In4k QWgh29R GbL 7k5 EIWb 9odfau A6Jua Oso+i eHU FTNGR e
ceVtbgH FEGzBk BJA lKfWxsAb Mj8qvt/27k eZIBHn3 wX940Eay DK YylJserT2/
UwL MzmstSdcy 2Ex YTBCC0bt80U NfeZaaJRjoR4BHXQXhVejt D6wn0Df-BHNaFBNEE
Pze+iBtp DWEYNA9z+2HWrtNOL+Nik Wwip2Mj AkvnOGF1gXHQWl a1 3kxtdwF0M
IuRyJvP2 OMD Kuo daz0H6HnmlE/TT7rmbuzH4A2Xh vOQXzj5cAQc1 whl ACOQRJfI
gdDeI sbjRr/ LISQ+ ShjSKw/ sJdBA6 KnOnv8u xrtlo Q9x llp EUx+ QpBCXhvaJL +D
lrDwJ Qpp NtuVfd0a2KfG QXn3FGd8C Rgn XDSw7 xlr5+4Ze+4Hlxw+ Unr9HK pJgu
P7dKc wy5KEDQwb Nm3/OKMv1M1 rOdpnS Kza KX e3uj610e VOZ/RQF6MPJ R2 dRJMh70
```

```
6j06eHXH6kPILBrs9NPmgtrnQNpzdD+agTau0D2Z.WdCmfsvk/lbCS5rCS+qj3Uc-
7Ysp6t6FHGleAD11N171Nvhl.1ocqNAIFP5Qae69geNeulhFFI55kdA2qpd8EaWt
Xs/ QCKT97/HD5eEpr-IgsMFzscTaOsCGXOQARAQA BtQlBBjBCAAJBQJkmiAhsM
AAoJEIjg0D WifAAZN+8P/2 YEx0lxzsan/v0CsEBsVXGtHSEDXHHmdpM9lgeONP+
7d9b2d8lD YzHajLYxMLtgd9L5JhZnyR3d8G74gPJpV+ bduYJKUll7wql.e
4lTLQdi/CyPvXk wjbaBspT5dCw/loCXRdMOCU5yTfa8/Fjlb5hMCYf43Ax
ORch2qPr+oGZC0lXhjp1H79b4ZfB rkczx/Te+Z+aeIU/F9uxS EjoDKSSONeP
AX5x75vj7Eq2LXGDWLA0M/uyww+5mDhHeE71kYMos3v1rXEeVY7C1zLUQlQlzi
R2Kml+3Uo5T9IEZJxVlaU26XF4k4xbghk05afG1t1RieV2yyzTxmXgXMU CqKlQ
ym9H8+GtHnQlujZLP W9XcY51NJ0U1Cphrs0XGqHahx8bA2GW7adFwsCD2VQLmxWl
Dl6r+6BN1NnspeblTyeGLmuL83GVdKUY3FbdEcP516ibGTamVaqJ e0q85WxxN
G9n3Aae17qXoxZVWx8w4jykUjJg3VTBp1gvsdntxoqK3c9T CgENwIU/abJhV
fQpqbSxi0LIAP8+12Ok7PbVVxba7UBVV5 DM0mk74LkpUxwzXIH84zHF8DSRN6
yU2a2qry1XQokTqrTKMeFHRuwJnNZXw5C5x+C TtaxK3V5eXtOEvsQadGUyms+o
=JLve
---END PGP PUBLIC KEY BLOCK---
Public key with Key ID C5127641 (Issue):
---BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK---
mQDNB GQiv wBEADzwmu YV/zla9S+5AaCIFNCX2MMO+ Ypj+F144H9Tly4qmHNIA
lg/OvR8pl8v/vjnmSg0t4jll9BpZGQDMzZ WGEnbP MLw Va8m2bQbaZ5z7z58re
K0tCunclM6EFYpmsN1PhQaa29wNSb4J0kcdEK/ Q15A2HY6Uhw0xwWBZEtSZC2q
Z7iDCq64SNnqC VQm8b1 Sex8FEwz59P12 iVH/buVFv2ZLmt/xL4xwL4+oKKErX
dS6a+7xVxk4ba6XUw3owldXWgjlCS3mYjX+q+ po1tbDHS Gwqk2IZHeFDXVuo
d8b32Rtclj0XYtjgB7m8w5h3oBj/IF09kga5lcojnuZhgArdufivubZwVWq
TvZHL2KAO79zS Kyz5IM EsAryOUT OQ2e96lmsO2LhJr+ VarynzdeQa'pOFPrOD
Tjg6TlpiDDesarl4egGe5UPSKieB70FpYxH5PDGsbm;d+VYECkP/kMIY Yg+yq6Z
xAu7oWTLxnp4pAXOa2MUWAOZF0mAtmUnK2V8Q EcnklfhuA'DnP D'YHdsQ
HPnE46PvV9jR0T0HZ3lzanmlle4nbi1ZarXrfaiF6gaUkbtEhCXKJLTYEez
UPu0F Y8JlkaKUI7Vz2eMuN0bvsjplKl4dms5Z3H8aPglk6yoCKL1MwARAQAAR
tGFUcmf2ZW5eYXlQ2hlcXIE3V1ChUanF2ZW5sYXlQ2hlcXVIEVx4W12
YWxlbmQsIFBysZhdGUGYVHJldmYsbGVy4oCZyBO63RIKS A8aXNadVWAZG5tc5v
ome+iQEBBMBCAAJBQJkR8CAhsDBwSCAcdAgEFGQgCCQoLBBYCAwEChgECF4AA
CpkQ2DN8MUSdKGOng//YJel3W8o5d0FEAb4YXjXfFgzmLXk9kbk7VpVB82swu
huQ01esNrqXkuuyyqWdeag956ZRcC9P4R0qV8VYoy0+ygtae7Jv9ndvDsZ19XqJf
Jr5WRdRZwbyhna5Y/m1miq5UJCyLoGNB Fe6VUQMC m3bpdAhlflJ0DZmzab/
45R++Jd+yyhUthoNtY+Qe4pUcOdwsL19E4Y3pfl156b7Nkkz43PLfhkqTCaFR
5eQNTuAeUqno0hmoGaKqSn7s74QW0yviC424uGLE9p4ELFj8OBPMyeB QZU/Xlg
CQIsqtYsXs3atWapE3TLUqVvuU8no0nURQOfohY1BcWK00EFBmG79hdPpUKBFA
m03ZTWf72AS7YsLHfC.LgJNkfa/howPEuAWOpxSSWh3bbLImWpYs0ajG7GNz
Xl54JmpivKQChE7Pm2zXL+q55fCw53TEFCDoAueB TuF3rxnsvGnuY7jrWQ
w9a25d7aImdSR0MylLM7NjWwxK5PZjKM2uk8FEYZvIG1O+BYI3isenfvsTqD+9
R2W7mU7XvO18Hhbkj3R4a6WxQA Gk1kxtD3zD0DhfczussUas3FogU49f+C9
6hzo2C3s//5oR2RIZGlxCS6EMT9o9Q8ThVv1XHsedfjgXp0P3wEFLN+ae5
Ag0E2ZCK/AgEQAMwgdDQpo64koUDEF SRU22U+75SRkgnE9774PG6Qn7uw13J19LN
Q9xGhGahmHjnRAL4LgUeFpD5IS8P9tn008aq+hu65ms3sr7z3ImXK37efqZTu
JmajREB++F1sn5eUMX0hSarXB3NpedmMp0DDdg5eQqNmKUas5PqW0Veo4b1Nc6P
DmExwQNT/d3khhaly5PIYwE:TOR45ExV3IsfEhWRf3f6v+amvh8++T4N8kb
vs/KpYp9CmNiNeFfmskImDenMVCVCISab6L6v50Du0yyQelzephAG25JWPJRGjYFF
8glNmi1944ED0AIsK4F+80valBxSv5HPp2eydOsuH/zg4RA CCVZagloqJTzluM
+722hgVZhb60+1m0HO2n96NR1IZE XpyBczTVR1+F2J1SxAT24TF7e5Yatgpr
c0JHCPKo+54R5VLCugHSN1WzbpWc3afuGqiot9gwg/ax72mrsB LwUXfDskAE
Q8bxbM8WgqHgmUB/Ky5QsICb9HZHW2TphYhd/w2U3jHCFMfEqkmlJrt15O40qP
kaikoX3lTJdJhWd1Hb0yaNGS1p7pwIsjyNOAfsiy30UpBK8eUfoNolQAGMFG/q
ShOYpAEnbe66U7q3NJ0L8a+WUJLlnGUtRhaEQ/TUVKl/wQ43zPStABEBAAGI
Ah8EGAEIAAkFAmQiwACGwwACgkQ2DNr8MUSdkGFbhaA31ofW9d6P WM0sh1lPty
EZByHFNb3sQOQ4Pee08ttzR5FGLLJHO&FUVpMVDaPn97fz1RC1bdgDOOvHI
59Ks8NfYeeQV7d64uF7V9Kj99NoeIdhJ5TctjISRxnNDSz3Tsq55RADvYqeR3
fTos2UXabDPQs7pTLhwgCPot5SZmqOwlrRT9jjaubIhaEAY1CeYKjgLTC3CL+G
XE:TOEKlJtxTIFIL8ZmITDVBms9qzZ8+MWAMdQexpcRQQAjZwgilt'yemMge0K
6rxhGa0JLJn4Mt9Emv2qaWeUjfbkGLXUmvCwanC1q8ZddYn5eagp0b6EqEvPM
SOAIzMaD1SAsr1LkLKNrfxGw57yHhWNnH5s9Cg55TCe937mm3wk0DfNiqDi
+RnKMszfmbkUFONCv7ix8v667sIS0foLNNQUGVVGHWAlIcNAOCD+jYOhr2rkBJg
JrmB/KP0xKaMChyC2YP5vvoZKwInI+GO9NA6TYzt/0OMEERYB/EamPuaKp0ZHZ
tzaZF82gpxeC9m660pleY1yPfuW8dG8VzHCqGVK/R5fjnKK+JkCy9OYLS5z
ZsK7vfg4Eveq3TvWstNbAKszUWX+IDmHXKODRpb+u2Rcv5yRlCK5R1PFCXa6yT
A8HBP#0Y32YIRCEH7K5RwT=
=D1Ng
---END PGP PUBLIC KEY BLOCK---
```

Література

1. Вікіпедія, вільна енциклопедія. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Traveller%27s_cheque (дата звернення: 13.04.2023).
2. Автоматична перевірка підпису. URL: <https://sqnbankingsystems.com/solutions/signature-verification/> (дата звернення: 13.04.2023).
3. Рішення автоматичної верифікації підписів. URL: <https://www.progresssoft.com/products/signature-verification-recognition/ps-asv> (дата звернення: 13.04.2023).
4. PGP. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/PGP> (дата звернення: 13.04.2023).
5. OpenPGP. URL: <https://www.openpgp.org> (дата звернення: 13.04.2023).
6. GPGtools. URL: <https://gpgtools.org> (дата звернення: 13.04.2023).
7. MD5. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/MD5> (дата звернення: 13.04.2023).
8. SHA-2. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SHA-2> (дата звернення: 13.04.2023).
9. Квантовий комп'ютер. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Квантовий_комп%27ютер (дата звернення: 13.04.2023).
10. VeraCrypt. URL: <https://www.veracrypt.fr/en/Home.html> (дата звернення: 13.04.2023).
11. TOR. URL: <https://www.torproject.org/download/> (дата звернення: 13.04.2023).
12. Проект Закону про внесення змін до Податкового кодексу України (щодо платіжних послуг). URL: <https://www.kmu.gov.ua/bills/proekt-zakonu-pro-vnesennya-zmin-do-podatkovogo-kodeksu-ukraini-shchodo-platizhnikh-poslug> (дата звернення: 13.04.2023).

13. Жартун П.А. Деякі аспекти монетизації доданої вартості. *Наука-Онлайн*. 2019. doi: 10.25313/2524-2695-2019-7/nekotorye-aspekty-monetizatsii-dobavlennoj-stoimosti/ (дата звернення: 13.04.2023).

References

1. Vikipediia, vilna entsyklopediia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Traveller%27s_cheque (data zvernennia: 13.04.2023).
2. Avtomatychna perevirka pidpysu. URL: <https://sqnbankingsystems.com/solutions/signature-verification/> (data zvernennia: 13.04.2023).
3. Rishennia avtomatychnoi veryfikatsii pidpysiv. URL: <https://www.progresssoft.com/products/signature-verification-recognition/ps-asv> (data zvernennia: 13.04.2023).
4. PGP. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/PGP> (data zvernennia: 13.04.2023).
5. OpenPGP. URL: <https://www.openpgp.org> (data zvernennia: 13.04.2023).
6. GPGtools. URL: <https://gpgtools.org> (data zvernennia: 13.04.2023).
7. MD5. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/MD5> (data zvernennia: 13.04.2023).
8. SHA-2. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SHA-2> (data zvernennia: 13.04.2023).
9. Kvantovyi komp'uter. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Kvantovyi_komp%27iuter (data zvernennia: 13.04.2023).
10. VeraCrypt. URL: <https://www.veracrypt.fr/en/Home.html> (data zvernennia: 13.04.2023).
11. TOR. URL: <https://www.torproject.org/download/> (data zvernennia: 13.04.2023).

12. Proekt Zakonu pro vnesennia zmin do Podatkovoho kodeksu Ukrainy (shchodo platizhnykh posluh). URL: <https://www.kmu.gov.ua/bills/proekt-zakonu-pro-vnesennya-zmin-do-podatkovogo-kodeksu-ukraini-shchodo-platizhnykh-poslug> (data zvernennia: 13.04.2023).
13. Zhartun P.A. Deiaki aspekty monetyzatsii dodanoi vartosti. Nauka-Onlain. 2019. doi: 10.25313/2524-2695-2019-7/nekotorye-aspekty-monetizatsii-dobavlennoj-stoimosti/ (data zvernennia: 13.04.2023).