



**ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ:  
СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП**

**ПАМ'ЯТІ ОЛЕКСІЯ ПЕТРОВИЧА СТАХОВА**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції**

**9-10 листопада 2021 р.**

**Міністерство освіти і науки України**  
**Вінницький національний технічний університет**  
**Національна академія Державної прикордонної служби України**  
**ім. Богдана Хмельницького**  
**Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова**  
**Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти»**  
**Комунальний заклад «Сумський обласний інститут**  
**післядипломної педагогічної освіти»**  
**Люблінська політехніка (Польща)**  
**Новий університет Лісабону (Португалія)**

**«ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ  
РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ,  
ДОСТУП»**

**ПАМ'ЯТІ ОЛЕКСІЯ ПЕТРОВИЧА СТАХОВА**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції**  
**9-10 листопада 2021 р.**

**Суми/Вінниця**  
**НІКО/ВНТУ**  
**2021**

**УДК 004**  
**ББК 32.97**  
**Е50**

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 4 від 25.11.2021 р.)

**Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ.**  
Пам'яті Олексія Петровича Стахова. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 9-10 листопада 2021 р. – Суми/Вінниця: НІКО/ВНТУ, 2021. – 224 с.

**ISBN 978-617-7422-16-6**

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ. Пам'яті Олексія Петровича Стахова». Матеріали збірника подано у авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних імен та інших відомостей, Матеріали відтворюються зі збереженням змісту, орфографії та синтаксису текстів, наданих авторами.

**УДК 004**  
**ISBN 978-617-7422-16-6**

© Вінницький національний технічний університет, 2021  
© Вид-во Суми, НІКО, 2021

## СВІТЛИЙ ПАМ'ЯТІ ВИДАТНОМУ НАУКОВЦЮ ВІД УЧНІВ І КОЛЕГ ПО РОБОТІ



25 січня 2021 року після тривалої хвороби пішов з життя видатний вчений, винахідник, інженер, директор Інституту золотого перетину, доктор наук, професор **Олексій Петрович Стахов**.

Олексій Петрович народився 7-го травня 1939 року на станції Партизани Херсонської області. У 1961 році він закінчив Харківський авіаційний інститут. Працював асистентом і доцентом Харківського інституту радіоелектроніки, завідувачем кафедри інформаційно-вимірювальної техніки Таганрозького радіотехнічного інституту, завідувачем кафедри обчислювальної техніки Вінницького політехнічного інституту (нині – Вінницький національний технічний університет), 1977–1988 рр., директором Спеціального конструкторсько-технологічного бюро «Модуль» при Вінницькому політехнічному університеті, 1986–1989 рр., завідувачем кафедри прикладної математики та обчислювальних систем Вінницького технічного університету, 1989–1995 рр., професором кафедри математики Вінницького педагогічного університету, 2001–2002 рр., завідувачем кафедри інформатики Вінницького державного аграрного університету, 1997–2003 рр. На початку 2004 року Олексій Петрович переїжджає до Канади. Він розгортає діяльність Міжнародного Клубу Золотого Перетину, стає директором Інституту Золотого Перетину, працює науковим консультантом Канадської комп'ютерної фірми «Esinex», яка займається розробкою програмних продуктів на основі «фібоначчєвої» теорії кодування.

Підготував 30 кандидатів наук. 4 учні професора Стахова захистили докторські дисертації: О. Д. Азаров, В. А. Лужецький (Вінницький національний технічний університет), Н. В. Аліпов (Харківський інститут радіоелектроніки), Ю. М. Вишняков (Таганрозький радіотехнічний інститут).

Олексій Петрович Стахов є автором 500 публікацій, 14 монографій та 65 міжнародних патентів, 130 свідоцтв на винахід.

За час своєї викладацької і наукової діяльності він:

- створив новий напрямок в теорії вимірювання – алгоритмічну теорію вимірювання;
- створив новий напрямок у розвитку обчислювальної техніки, а саме нові системи числення, засновані на числах Фібоначчі та золотій пропорції, висунув проект «Комп'ютери Фібоначчі». Світовий пріоритет в цьому напрямку захищений 65 зарубіжними патентами США, Японії, Англії, Німеччини, Франції, Канади та інших країн;

- узагальнив: «Задачу про Золотий Перетин», відкрив новий клас ірраціональних чисел – Золоті  $p$ -Перетини, які є найважливішою математичною властивістю трикутника Паскаля;

- розробив теорію матриць Фібоначчі і «золотих» матриць та створив на їх основі нову теорію кодування і криптографії;

- розробив новий клас гіперболічних функцій – гіперболічні функції Фібоначчі і Люка (спільно

з

І. Ткаченко та Б. Розіним), з яких випливає «безперервний» підхід до теорії чисел Фібоначчі і нові підходи в теоретичній фізиці (нова неевклідова геометрія Лобачевського, нова геометрія Мінковського, яка є гіперболічною інтерпретацією спеціальної теорії відносності Ейнштейна);

- розробив новий науковий принцип – Узагальнений Принцип Золотого Перетину, який включає «Принцип дихотомії» і класичний «Принцип Золотого Перетину»;

- розробив нову теорію «формул Біне», теорію «золотих» алгебраїчних рівнянь і відкрив новий клас числових послідовностей – узагальнені числа Люка (спільно з Б. Розіним);

- розробив математичну Теорію Гармонії, як новий міждисциплінарний напрямок, що поєднує основи математики, теоретичної фізики та комп'ютерної науки та математичної освіти.

У 2003 р Олексій Петрович Стахов опублікував біографічну книгу «Під знаком Золотого Перетину: сповідь сина студбатівця». Про наукову біографію Олексія Петровича досить докладно описано в статті його друга Юрія Івановича Цимбаліста «Подвижник в науці: про професора Олексія Стахова».

Олексій Петрович Стахов вписав своє ім'я в пантеон вчених, для яких гармонія Природи була не просто красивим словом, а відображалася у вигляді законів і формул.

З відходом з життя Олексія Петровича Стахова наука зазнала великої втрати. Але ще більшу втрату понесли його рідні та близькі.

Ми щиро співчуваємо рідним і близьким Олексія Петровича.

Царство йому Небесне і пам'ять людська.

## ЗМІСТ

Бажан В. М., Романюк О. Н.	ЗОНИ ОБЛИЧЧЯ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ДІАГНОСТИКИ ПСИХІЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ.....	9
Барабаш О. О.	МОДЕЛЬ РОЗГОРТАННЯ СИСТЕМИ “GOOGLE WORKSPACE FOR EDUCATION” В ЗАКЛАДІ ОСВІТИ. З ДОСВІДУ РОБОТИ.....	10
Білецька Т.В.	ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК СУЧАСНА ОСВІТНЯ ТЕХНОЛОГІЯ.....	14
Бова А. А.	МАСОВІ ВІДКРИТІ ОНЛАЙ-КУРСИ В СИСТЕМІ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ.....	16
Бойко О. П., Романюк О. Н., Величко Н. П.	ВИКЛАДАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ ДЛЯ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ВІКУ.....	20
Бойко О. П., Романюк О. Н.	НОВІ ФУНКЦІЇ ПРОГРАМИ ADOBE PHOTOSHOP 2021.....	21
Бондаренко А. П.	ВЕБСАЙТ ВЧИТЕЛЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В СЕРЕДНІЙ ЛАНЦІ ЯК ПЛАТФОРМА ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ.....	24
Бондарчук В. К., Ліщинська Л.Б.	ПОБУДОВА МАСШТАБОВАНОЇ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛЕНОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМУ RAFT.....	31
Бугайов В.Ю., Коваленко О. О.	УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ А/В ТЕСТУВАННЯ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ АДАПТАЦІЇ ВЕБ-САЙТУ ДО ВИМОГ КОРИСТУВАЧІВ.....	33
Веренько А.І., Романюк О. В.	ОСОБЛИВОСТІ ТА ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ ANDROID-ДОДАТКІВ ОСВІТНЬОГО СПРЯМУВАННЯ.....	36
Войтко В. В., Бевз С.В., Бурбело С.М., Рекута Ю.С.	РОЗРОБКА МЕТОДУ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ РОБІТ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ.....	38
Войтко В. В., Бевз С.В., Бурбело С.М., Ставицький П.В.	ПІДХОДИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПОНЕНТА АУДІОСИНТЕЗУ СИСТЕМИ СИНТЕЗУ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ МУЗИЧНИХ ЗВУКІВ.....	41
Войтко В. В., Бурбело С.М., Бевз С.В., Костюк К.А., Кузнецов Л.Г.	ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ЗАПУСКА НЕДОВІРЕНОГО КОДУ НА СЕРВЕРІ.....	44
Войтко В. В., Коваленко О.О., Бевз С.В., Бурбело С.М., Кузнецов Л.Г., Костюк К.А.	ЗАСТОСУВАННЯ WASM У СИСТЕМІ ТРЕНУВАННЯ І ОЦІНЮВАННЯ РОБІТ ЗІ СПОРТИВНОГО ПРОГРАМУВАННЯ.....	47
Войтко В. В., Коваленко О. О., Позур М.Ю.	РОЗРОБКА НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПОШУКУ ІМЕНОВАНИХ СУТНОСТЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ МОВИ BERT.....	50

Войтко В. В., Круподьорова Л. М., Гаврилюк О. В., Барчук Н.Є., Музичук Д.Р.	РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ І КОНТРОЛЮ ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ.....	53
Войтко В. В., Майданюк В.П., Денисюк А. В., Наумовський А.Ю.	УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РЕАЛІЗАЦІЇ КОРИСТУВАЦЬКИХ ІНТЕРФЕЙСІВ ДЛЯ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ.....	56
Говдик В.В.	ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....	58
Грабар С. А., Ліщинська Л.Б.	ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПІД ЧАС РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У МЕДИЦИНІ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	62
Дегтярьов Д.Ю., Ліщинська Л.Б.	ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ТРЕНУВАНЬ.....	63
Драбинюк С.Ю.	ВПРОВАДЖЕННЯ ІКТ В НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИЙ ПРОЦЕС ОРІЄНТОВАНИХ НА РОЗВИТОК МИСЛЕННЯ, ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ.....	65
Іванюта П.В.	ОБГРУНТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ І АНАЛІЗУ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	67
Кательніков Д.І., Пілецький В.Д.	ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ JAVA В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС.....	74
Кіріафіді Н.М.	ПРОБЛЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	77
Княжицин О.Ю.	ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ СПІВРОБІТНИКІВ КОЛЛІ-ЦЕНТРІВ.....	78
Коваленко О. О.	СТРАТЕГІЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО СЕРЕДОВИЩА ВЗАЄМОДІЇ ЗІ СТУДЕНТАМИ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ .....	79
Ковальчук Д. О.	ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ З ТЕОРІЇ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ БОРОТЬБИ З ПАНДЕМІЄЮ COVID-19.....	81
Ковель В.В.	НАВЧАННЯ БАЗОВИМ СТРАТЕГІЯМ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	84
Коломієць Я.М.	ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКІВ ТА ПРОГРАМ ПРИ ВИКЛАДАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	87
Кучерявий І.В., Романюк О. В.	ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПЕРЕВІРКИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ.....	89
Кушніренко В.А.	НАУКОВІ ОСНОВИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЗАКЛАДАМИ КУЛЬТУРИ.....	92
Кухарчук П.М.	ДИСТАНЦІЙНА СИСТЕМА ОСВІТИ.....	95

Лесик О. В.	ВИКОРИСТАННЯ ANDROID ДЛЯ ЗВ'ЯЗКУ З USB-HID ПРИБОРАМИ.....	98
Літвінова А. М., Тимченко Г. М.	ПОЄДНАННЯ E-LEARNING ТА ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ СЕРВІСІВ В СИСТЕМІ КЛАСИЧНОЇ ОСВІТИ.....	99
Ліщинська Л.Б.	ОГЛЯД ОСНОВНИХ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ПРОГРАМНУ СИСТЕМУ.....	103
Мазур О. В., Черноволик Г.О.	СЕРВІС ГЕНЕРАЦІЇ ВІДЕОКОНТЕНТУ НА ОСНОВІ ФІЛЬТРІВ.....	106
Майданюк В.П., Білоконь В.	МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ СТЕГАНОГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ КОНФІДЕНЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ.....	108
Майданюк В.П., Педченко Я.В	РОЗРОБКА МЕТОДІВ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ УЩІЛЬНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ КАРТИ КОХОНЕНА.....	111
Майданюк В.П.	СЕРВІСИ GOOGLE MEET ТА ZOOM В ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ.....	114
Марковська Т.В.	ПІДВИЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ В ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ (з досвіду роботи).....	115
Мельник Д.О.	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ІНТЕГРАЦІЇ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СЕРЕДОВИЩА KUBERNETES.....	122
Мельник О.А.	ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	123
Мельникова І.В.	ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ НА ЗАНЯТТЯХ ГЕОГРАФІЇ.....	130
Миргородський А.В., Романюк О. В.	ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ КОНФІГУРАЦІЯМИ ПРИ РОЗГОРНЕННІ ТА МАСШТАБУВАННІ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ.....	132
Нікітенко А.О., Маслова Н. О.	РОЗМІЩЕННЯ ТА ЗАХИСТ ДАНИХ НА ONLINE РЕСУРСАХ	135
Ніколаєнко М.С.	ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ТА ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	138
Олійник Т.В.	РОЛЬ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ТА РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЛЮДИНИ.....	141
Олексіюк Л.О.	ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ЯК ОБ'ЄКТ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	145
Павленко І.М.	ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЕБ-КВЕСТУ.....	148
Павлюченко Л.В.	ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В СИНХРОННОМУ РЕЖИМІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАТФОРМИ GOOGLE MEET НА УРОКАХ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ В ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	151
Пілецький В.Д., Кательніков Д.І.	ВИКОРИСТАННЯ АСИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МЕСЕНДЖЕРУ.....	154
Поважук О.П.	ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ МЕРЕЖЕВОГО ВРЯДУВАННЯ	156

Пойда С.А.	ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ КОМФОРТНОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ.....	158
Прокопчук К.І.	КОНЦЕПЦІЯ ТА ЗАСОБИ ПОБУДОВИ ПРОГРАМНО- НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ.....	160
Прокопчук К.І., Рейда О.М.	ПРОГРАМНО-НАВІГАЦІЙНІ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ.....	162
П'яст Н.Й.	ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ УКРАЇНСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	163
Райська Л.В., Романюк О. В.	ПІДВИЩЕННЯ ДОСТУПНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ.....	168
Ракитянська Г.Б., Савицький Д.С.	РОЗРОБКА МЕТОДУ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ВІДЛАГОДЖЕННЯ ПРИСТРОЇВ ПІД КЕРУВАННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ANDROID.....	170
Рейда О.М., Майданюк В.П., Рейда М.О.	КАЛІБРУВАННЯ ВЕБ-КАМЕРИ.....	171
Романюк О. В., Латуша А. В.	АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРОБЛЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	174
Романюк О. Н., Бажан В. М., Михайлов П. І., Чехместрук Р. Ю., Кокушкін В.М., Перун І.В.	СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ВОДІЯ.....	176
Романюк О. Н., Захарчук М. Д., Михайлов П. І., Чехместрук Р. Ю., Перун І.В.	ВИЗНАЧЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛЮДИНИ ЗА ТРИВИМІРНОЮ МОДЕЛЛЮ ЛИЦЯ.....	179
Романюк О. Н., Хом'юк І. В., Вінтонюк В. В., Станіславенко Є. Г.	ШЕЙДЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАФАРБОВУВАННЯ.....	184
Романюк О. Н., Яковенко О. О., Ціхановська О. М., Дудник О.О., Чехместрук Р.Ю.	ОБЗОР ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ.....	185
Романюк О. Н., Барцицька А.В., Проценко Ю. О.	ПРОГРАМНІ ІНТЕРФЕЙСИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕОКАРТ У НЕГРАФІЧНИХ РОЗРАХУНКАХ.....	193
Романюк О. Н., Панфілова Ю.О., Мельник О.В.	ФОРМУВАННЯ ПАРАБОЛИ НА ГЕКСАГОНАЛЬНОМУ РАСТРІ.....	196



Руденко Т. М.	ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «ПЕРЕВЕРНУТОГО КЛАСУ» У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТУДЕНТОЦЕНТРОВАНОГО ПІДХОДУ.....	198
Свідунович Л.М.	ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ХІМІЇ В УМОВАХ КАРАНТИНУ.....	201
Свіжак В.В, Романюк О. В.	ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕБ-СЕРВІСІВ В УМОВАХ КРИТИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	204
Сорока С.Ю., Паламарчук Є.А., Коваленко О. О.	КОМПЛЕКСНА МОДЕЛЬ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ.....	207
Тарасенко В. М.	ІНФОРМАЦІЙНО - КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ІСТОРІЇ.....	209
Торяник Л.О.	SMART – ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ.....	215
Хома Д.Ю., Дмитрієва О.	ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ФАЛЬШИВИМИ НОВИНАМИ.....	217
Цукрук В.І.	РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ГЕНЕРАЦІЇ ВАРІАТИВНИХ КВЕСТІВ НА ОСНОВІ ОРІЄНТОВАНОГО ГРАФУ.....	219
Шмалюх В.А., Романюк О. В.	АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ТЕСТУВАННЯ ЗРУЧНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ДОДАТКІВ.....	220

Зважаючи на актуальність проблеми вибору кінофільму, актуальність сервісу генерації відеоконтенту є великою, та перспективною, це допоможе суспільству, тому було вирішено розробити сервіс генерації відеоконтенту на основі фільтрів.

#### Список використаної літератури

[1] “Генерація випадкових чисел” *Вікіпедія*, 14.07.2021. [Online]. Available: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F\\_%D0%B2%D0%B8%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85\\_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB)

[2] “Що таке генератори в програмуванні” *КодЖурнал*, 03.02.2020. [Online]. Available: <https://thecode.media/yield/>

[3] “Кінематограф” *BBC*, 26.10.2019. [Online]. Available: <https://www.bbc.com/ukrainian/vert-cul-50159409>

*Майданюк Володимир Павлович,*  
кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного  
забезпечення, ВНТУ

*Білоконь Владислав Васильович,*  
студент групи ІІІ-20М, факультет інформаційних  
технологій та комп'ютерної інженерії, ВНТУ

## МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ СТЕГАНОГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ КОНФІДЕНЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

*Анотація.* Розглянуто особливості стеганографічного захисту даних. Розроблено програмний засіб «*BiKod*» для операційної системи *Windows*.

*Ключові слова:* захист даних, стеганографічний метод, приховування даних.

*Abstract.* Features of steganographic data protection are considered. Developed the software tool "*BiKod*" for the *Windows* operating system.

*Keywords:* data protection, shorthand method, data hiding.

**Вступ.** Захист інформації в наш час є однією з важливих сфер життєдіяльності, як певної організації, так і країни в цілому. Збереження таємності певних інформаційних повідомлень чи безпечного зберігання технологій є одним з ключових завдань. Проте дане завдання часто є непростим, тому що інформацію потрібно не тільки шифрувати, а й приховати сам факт шифрування для більшої надійності.

Термін "безпека" розуміють як стан захищеності життєво важливих інтересів особи, суспільства, держави від внутрішніх та зовнішніх загроз. Але його зміст у науковому розумінні ще повною мірою не визначений. Сьогодні точиться дискусія навколо цього питання, зокрема навколо оцінки критеріїв безпеки, характеристик вірогідних небезпек та їх структури або принципів побудови системи забезпечення національної безпеки[1].

Водночас спеціалісти відчувають певний дефіцит у спеціальній літературі з питань правового висвітлення сучасних проблем інформаційного права. Незважаючи на вихід у світ окремих вдалих видань і наукових статей, висвітлені ці проблеми лише загальною. Крім того, у сучасній науковій і навчальній літературі нерідко і не завжди правильно відображені проблеми правового забезпечення інформаційних процесів або недостатньо фактичного матеріалу.

Цифрова стеганографія — напрям класичної стеганографії, заснований на приховуванні або впровадженні додаткової інформації в цифрові об'єкти, викликаючи при цьому деякі спотворення цих об'єктів. Але, як правило, дані об'єкти є мультимедіа-об'єктами (зображення, відео, аудіо, текстури 3D-об'єктів) та внесення спотворень, які знаходяться нижче межі чутливості середньостатистичної людини, не призводить до помітних змін цих об'єктів [2].

Метод приховування інформації в зображеннях, один з найбільш досліджених, як стегоконтейнер зображення. Це обумовлено наступними причинами: існуванням практичного завдання захисту фотографій від незаконного тиражування; відносно великим об'ємом зображень, що дозволяє вміщувати дані потрібного об'єму; відомим розміром контейнера; наявністю в зображеннях областей текстур, що мають шумову структуру і являються придатними для вбудовування інформації; слабою чутливістю людського ока до незначних змін кольорів зображення та його інших характеристик; добре розробленими останнім часом методами цифрової обробки зображень. Загальна схема вбудовування інформації в зображення представлена на рис. 1.

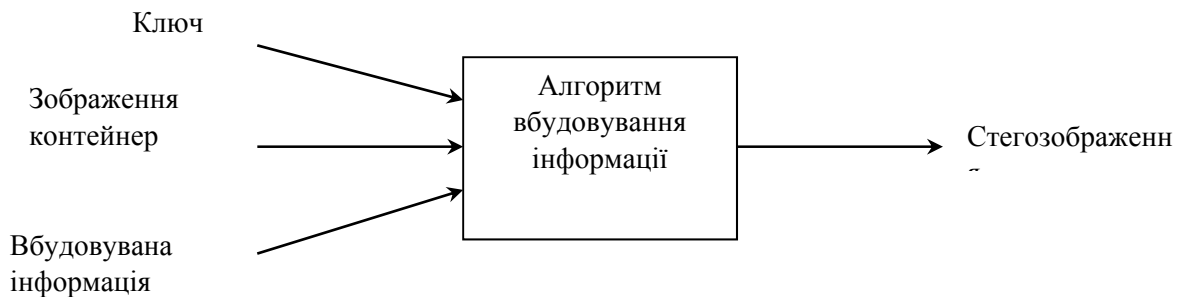


Рисунок 1 – Загальна схема алгоритму вбудовування інформації

Крім того, в оцифрованих об'єктах, тобто таких, що спочатку мають аналогову природу, завжди присутній шум квантування; також, при відтворенні цих об'єктів з'являється додатковий аналоговий шум і нелінійні спотворення апаратури, все це сприяє більшій непомітності прихованої інформації.

Метою роботи є підвищення стеганостійкості за рахунок шифрування та побітного псевдовипадкового розсіювання даних по довжині файлу-контейнера.

Об'єктом дослідження є процес стеганографічного захисту даних.

Предметом дослідження є програмне забезпечення для захисту даних від несанкціонованого доступу стаганографічним методом [3].

Головною задачею є розробка програмного забезпечення для захисту файлів стеганографічним методом.

### **Розробка програмного засобу «ViKod»**

Сьогодні існує декілька аналогів зі схожим функціоналом, які мають принципові відмінності. Розглянемо деякі з них.

Головним конкурентом є «АхСтурт», який додає захист паролем до файлів. Створений для Windows, «АхСтурт» простий у використанні. Шифрування виконується за допомогою 128-бітного шифрування AES. Зашифровані файли матимуть розширення .AXX. Після інтеграції з Windows, все, що вам потрібно зробити, щоб зашифрувати файл або папку, це клацнути правою кнопкою миші та вибрати «Шифрувати». Підтримується кілька мов і доступний для завантаження безкоштовно. [4]. Головними недоліками є те, що даний програмний продукт виконує лише шифрування даних і не містить засобів приховування даних.

Програмний засіб «Folder Lock» є ще одним аналогом розробки [5]. Додаток має досить обмежений функціонал і потребує лише пароль для відкриття файлу. Тобто робить лише видимість, що забезпечує захист, а насправді лише обмежує доступ до файлу.

Головним недоліком додатку «Elite Keylogger» є досить складна реєстрація та авторизація, що займає багато часу, для нормального функціонування вам потрібно підтвердження по номеру телефона та доступ до Інтернет-мережі[6].

Таким чином, проаналізувавши недоліки конкурентів та потреби споживачів, було створено власний алгоритм шифрування та приховування даних, що становить основу програми - «ViKod».

Програмний продукт «ViKod» призначений для приховування даних у файлах зображень в форматі .bmp, .gif, .png та інших форматах, які не передбачають використання алгоритмів ущільнення зображень з втратами. В процесі приховування даних у файлах зображень виконується також їх шифрування. Криптографічний алгоритм передбачає розсіювання даних по довжині файла-контейнера та їх гамування. Функціонал програми має потрібний набір функцій для виконання процесу приховування або вилучення даних з файлу-контейнера. Програмний продукт не потребує додаткових засобів чи втручання в процес приховування, всі процеси виконуються в фоновому стані та не заважають діяльності інших програм.

Програма має нескладний та інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс. Модель роботи додатку «ViKod» наведено на рисунку 2.

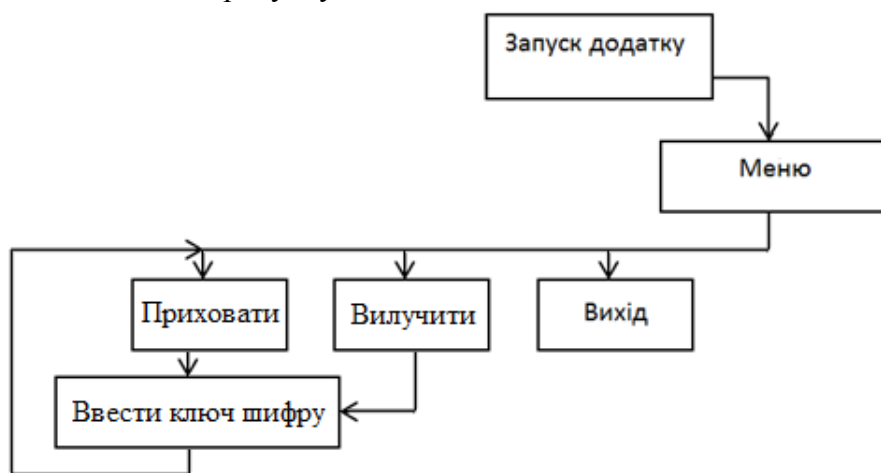


Рисунок 2 – Модель роботи програми «ViKod»

**Висновок.** Програмний продукт «ViKod» призначений для приховування даних у файлах зображень в форматі .bmp, .gif, .png та інших форматах, які не передбачають використання алгоритмів ущільнення зображень з втратами. В процесі приховування даних у файлах зображень виконується також їх шифрування. Криптографічний алгоритм передбачає розсіювання даних по довжині файла-контейнера та їх гамування. Програму розроблено під операційну систему Windows. Функціонал програми «ViKod» включає:

- приховування файлу в контейнері;
- вилучення файлу з контейнера.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gribunin V. G. DIGITAL STEGANOGRAPHY / Cruz Zapata Belen., 2016. – 43 с. – Packt Publishing.
2. Sierra K. Shorthand/ Veksman R.A., Kazhdan J.K., Porto T.S., 2009. – O'Reilly, – 254 с.
3. Complete Guide to the C # 8.0 Programming Language and .NET Core 3 Platform [Електронний ресурс] // Complete Guide to the C #. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://metanit.com/sharp/tutorial>.
4. AxCrypt [Електронний ресурс] // Stack Exchange Inc. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://axcrypt.ru.downloadastro.com/>
5. Folder Lock [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://folder\\_lock.ru.downloadastro.com/](https://folder_lock.ru.downloadastro.com/)
6. Elite Keylogger [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://elite\\_keylogger.ru.downloadastro.com/](https://elite_keylogger.ru.downloadastro.com/)