

В модулі *AES* для шифрування використовуються функції: *SubBytes()*, *ShiftRows()*, *MixColumns()*, *AddRoundKey()*. На вхід вказаних функцій подається тривимірний масив байтів, де кожен вимір – це окремий блок даних, що зберігається у вигляді таблиці *State* розміром 4x4. Для дешифрування в модулі *AES* використовуються функції *AddRoundKey()*, *InverseMixColumns()*, *InverseShiftRows()*, *SubBytes()*. Зазначені функції, за виключенням *AddRoundKey()*, є протилежними до функцій, які використовуються при шифруванні.

Модуль *BBS* відповідає за генерацію псевдовипадкових ключів. Функція *public BBS* (*string pStr, string qStr, ulong seed*) у якості параметрів отримує два простих великих числа, довжина яких перевищує 64 біти, а також параметр *seed*, що залежить від поточного часу. Код обрахунку *seed: ulong seed = (ulong)DateTime.Now.Ticks*.

Криптосистема реалізована на мові програмування *C#* в середовищі розробки *Visual Studio* з використанням *Windows Forms*. Програма має графічний інтерфейс для взаємодії з користувачем та працює в чотирьох режимах.

Список літератури

1. Остапов С. Е., Євсєєв С. П., Король О. Г. Технології захисту інформації : навч. посіб. Харків, 2013. 476 с.
2. Корченко О. Г., Сіденко В. П., Дрейс Ю. О. Прикладна криптологія: системи шифрування : підручник. Житомир, 2014. 448 с.
3. Щур Н.О., Покотило О.А. Основи криптології : навч. посіб. Житомир, 2021. 120 с.

УДК 691.175

Горковлюк І. І.
здобувач вищої освіти,
Ковальський В. П.
к.т.н., доцент,
Вінницький національний технічний університет

БУДИНКИ З ЕКОЛОГІЧНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Сьогодні, на початку 21-го століття, екологічні міркування в будівництві важливіші, ніж будь-коли. З розвитком нових технологій, появою нових видів транспорту і зростанням темпів різного виробництва людство все далі віддаляється від умов, в яких створювалася цивілізація. Вибір нового житла часто пов'язаний з вибором екологічно чистих технологій, матеріалів та місця розташування [1-3]. Саме тому екотехнології в житловому будівництві поступово впроваджуються по всіх країнах. Екологічні, енергоефективні технології стають конкурентами традиційному будівництву [3-5].

Критерії Зеленого стандарту включають створення сприятливого мікроклімату в житлових приміщеннях. Якість житлового середовища залежить від екологічної безпеки будівельних матеріалів. Вона визначає комфорт і безпеку людей на довгі роки. Будівельні матеріали можуть мати несприятливий вплив через наявність або виділення шкідливих токсичних речовин з них (наприклад формальдегіду, важких металів, легких органічних сполук).

Основним принципом зеленого будівництва є мінімізація впливу на продукту на навколишнє середовище протягом усього його життєвого циклу. Матеріали, з яких будується об'єкт, повинні бути екологічно безпечними.

Мета дослідження: обґрунтування виробу екологічно безпечних будівельних матеріалів для будівництва та оздоблення будівель.

Аналіз літературних джерел виявив, що основними аргументами для будівництва екологічних будівель є:

1. Використання екологічних будівельних матеріалів, таких як дерево, бамбук, глина, зменшує експлуатацію невідновлювальних ресурсів, таких як метали та штучні матеріали.

2. Екологічні будівельні матеріали мають ізоляційні властивості, які зменшують споживання енергії на опалення та кондиціонування.

3. Здоровий мікроклімат в приміщенні: будівельні матеріали, що не містять токсинів, сприяють здоровому мікроклімату в приміщенні. Вони не виділяють токсичних газів і запобігають виникненню алергічних реакцій мешканців.

Цікавість до зеленого будівництва та сталого будівництва загалом за останні роки зросла. Такі країни як Швеція, Нідерланди, Данія, Німеччина та Канада, лідирують у світі з будівництва зелених будинків. Наприклад, у Швеції велика частка зелених будинків у новому житловому фонді, а в Данії майже всі новобудови сертифіковані та енергоефективні. Багато країн запровадили програми та схеми сертифікації для просування зеленого будівництва. Наприклад, такі схеми сертифікації як BREEM, 1990; LEED, 1993; DGNB, 2009.

Світова практика показує, що використання будівельних матеріалів на основі коноплі є перспективним напрямком, пов'язаним із зеленим та екологічно чистим будівництвом. Компанія Hempail UA розробила екологічно чистий матеріал на основі конопель. Матеріал під назвою Hempail Mix виготовлений на основі технічних конопель. До стебл технічних конопель додають вапно та сполучену речовину, розроблену компанією. Матеріал можна використовувати як утеплювач або як будівельні блоки на його основі.

«Конопляні плити» – виготовляються шляхом змішування конопляного волокна з біоцидами та натуральними сполучними речовинами. Їх можна використовувати як підлогове покриття, стінові панелі та перекриття. Має відмінну звукоізоляцію та теплоізоляційні властивості.

«Конопляний бетон» - також відомий як «конопляний легкий бетон» або «конопляний цемент», виготовляється шляхом змішування конопляних волокон з вапном, піском і водою. Завдяки своїй низькій щільності, він легкий, але міцний, стійкий до вологи, має хороші теплоізоляційні властивості.

«Конопляна цегла»- це будівельний матеріал, який є екологічно чистим, тому що його складові є природними і не токсичними. В складі конопляно-вапняної чи конопляно-глиняної штукатурки а також конопляна цегла містять тільки екологічно чисті матеріали. Вапно, глина, кварцові добавки, мінеральні добавки та конопляна костиця. Переваги: теплоізоляція, енергоефективність, вогнестійкість, ідеальна адгезія до конопляного утеплювача. Отже, застосування екологічних будівельних матеріалів дозволить значно поліпшити мікроклімат у приміщеннях та зменшити викиди вуглецю в навколишнє середовище, що забезпечить охорону навколишнього середовища.

Список літератури

1. Bereziuk V. et al. High-precision ultrasonic method for determining the distance between garbage truck and waste bin //Mechatronic Systems 1. – Routledge, 2021. – С. 279-290.

2. Ковальський В. П. Підвищення ефективності в житлово-комунальному господарстві [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. О. Постолатій //

Матеріали науково-практичної конференції "Енергія. Бізнес. Комфорт", 26 грудня 2018 р. – Одеса : ОНАХТ, 2019. – С. 2-3.

3. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development." International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 616 p. (2021).

4. Ковальський В. П. Сучасні тенденції у зведенні монолітних і цегляних житлових будинків / В. П. Ковальський, А. В. Бондар, Г. І. Лисій // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2015. - № 1. - С.106-110.

5. Ковальський В. П. Пінобетон на змішаному вяжучому [Текст] / В. П.Ковальський, І. М. Войтюк, Д. О. Вознюк // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 179-182.

Лях І. М.

к.т.н., доцент,

доцент кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ ГЕННИХ РЕГУЛЯТОРНИХ МЕРЕЖ

Реконструкція генних регуляторних мереж (ГРМ) відноситься до процесу вивчення і відтворення мережевих взаємодій між генами і білками, що регулюють експресію генів в клітинах або організмах.

Генні регуляторні мережі складаються з набору генів та білків, які взаємодіють між собою для контролю експресії генів. Ці мережі визначають, як гени активуються або пригнічуються в певних умовах, що впливає на розвиток, функціонування та відповіді організму на зміни в середовищі.

Реконструкція генних регуляторних мереж включає в себе вивчення структури та взаємодій компонентів мережі, таких як транскрипційні фактори, промотори, енхансери та інші регуляторні послідовності. Дослідники використовують різні методи, такі як експериментальні техніки, високопродуктивне секвенування ДНК, біоінформатичний аналіз та моделювання, щоб з'ясувати структуру і функцію генетичних регуляторних мереж.

Реконструкція генних регуляторних мереж має важливе значення для розуміння механізмів генетичної регуляції та функціонування клітинних процесів. Вона може допомогти виявити ключові гени та сигнальні шляхи, які регулюють певні фенотипи або відповіді на зовнішні подразники.

Реконструкція ГРМ передбачає, що моделі експресії генів у наборі даних scRNA-seq можуть бути описані однією ГРМ. Однак, це припущення може бути неправильним у випадку різних експериментальних умов або при наявності різноманітних типів клітин у гетерогенній популяції окремих клітин, які можуть бути активованими за різних біологічних умов. У даному випадку виникає необхідність у розробці алгоритмів, які одночасно реконструюють декілька ГРМ на основі заданого набору даних експресій генів. Так, алгоритм CSN реконструює ГРМ на основі аналізу асоціацій генів, специфічних для кожної клітини в наборі даних scRNA-seq [1]. Алгоритм обчислює ймовірності наявної експресії для кожного гена, що зустрічається в окремій клітині, на основі частоти виникнення експресії цього гена у сусідніх клітинах із схожою експресією гена. На наступному кроці здійснюється порівняння граничної ймовірності для кожної пари генів з їх спільною ймовірністю в одній клітині. Далі, за умови незалежності граничних ймовірностей,