

Програмний комплекс автоматизованого вимірювання геометричних розмірів об'єктів

Доповідач:

Казімбо А.А., ст. гр. ЕП-16м

Керівник:

Ратушний П.М., к.т.н., доц.

Актуальність теми Полягає в тому, що в багатьох задачах досліджень найбільш можливим способом вимірювання розмірів об'єктів є спосіб, оснований на обробці зображень. Це медичні зображення, зображення ландшафтів Землі чи небесних тіл, зображення мікро- та нанооб'єктів, отримані електронним мікроскопом та інші. Автоматизація процесів вимірювання дозволяє значно економити час та зусилля для користувача.

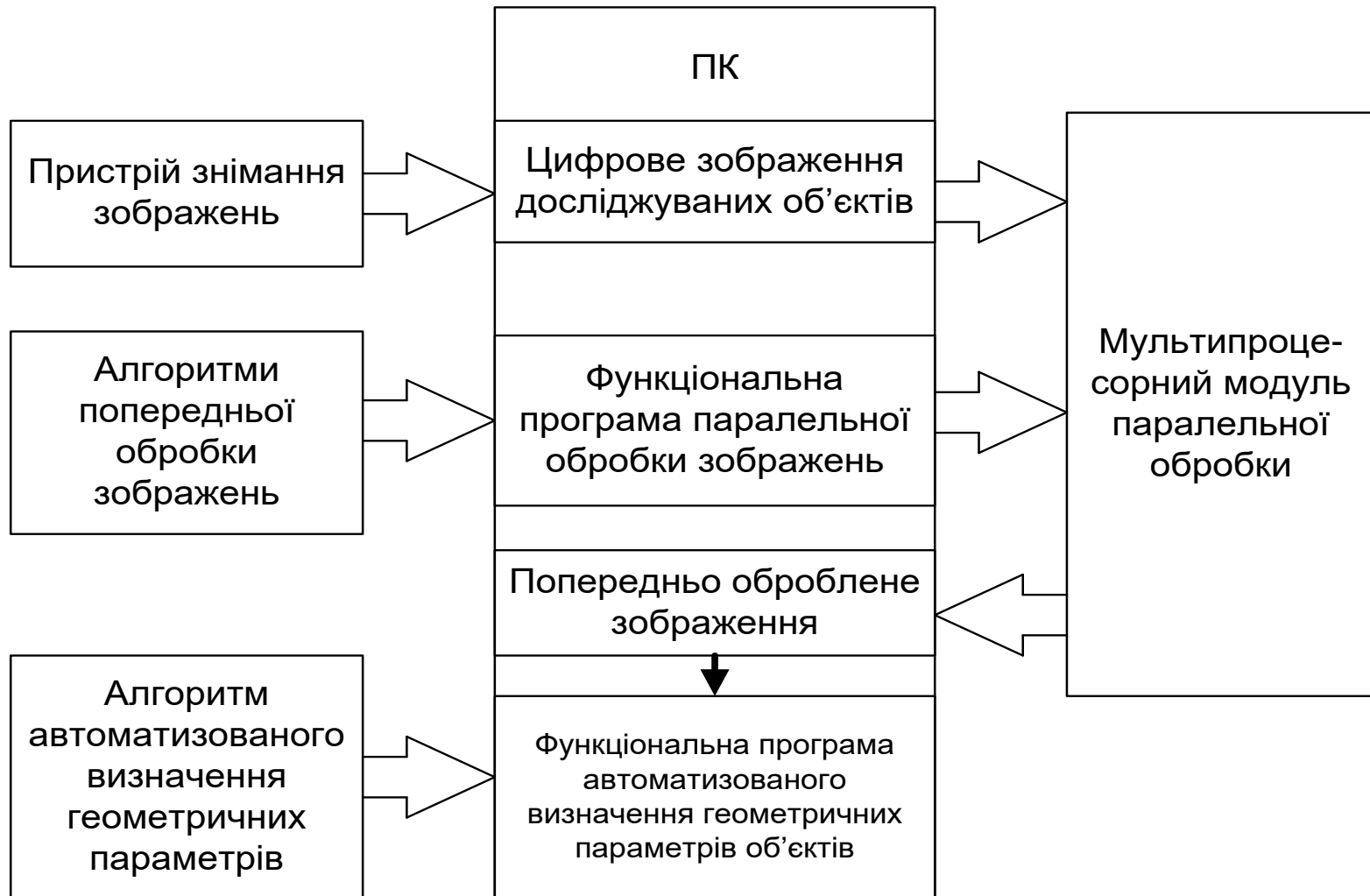
Метою роботи є автоматизація процесу отримання числових параметрів розмірів об'єктів на цифрових зображеннях за рахунок розробки алгоритму та програмного продукту автоматичного визначення напрямку вимірювання.

Об'єктом дослідження є процес обробки цифрових зображень та виділення геометричних розмірів об'єктів.

Наукова новизна одержаних результатів. Отримав подальший розвиток метод автоматичного визначення геометричних розмірів об'єктів зображень, який у поєднанні з новими методами виділення контурів дає можливість значно спростити та пришвидшити для користувача процес вимірювання геометричних розмірів.

Публікації. За матеріалами проведених досліджень підготовлено доповідь та опубліковано тези доповіді [4] на міжнародній науковій інтернет конференції «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення» (Випуск 25) яка відбулася 13 грудня 2017р.

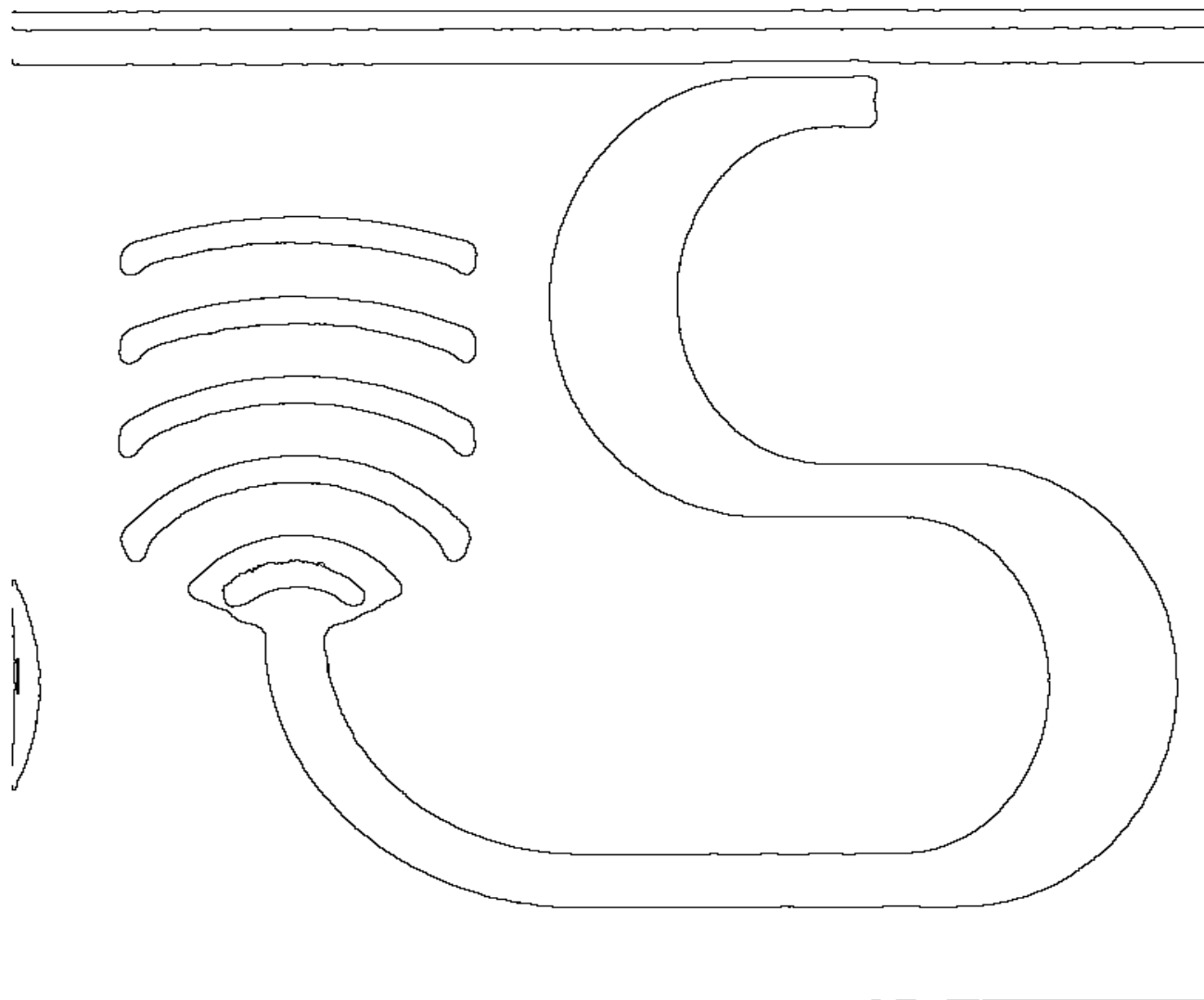
СТРУКТУРНА СХЕМА ЗАПРОПОНОВАНОГО АПАРАТНО-ПРОГРАМНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ



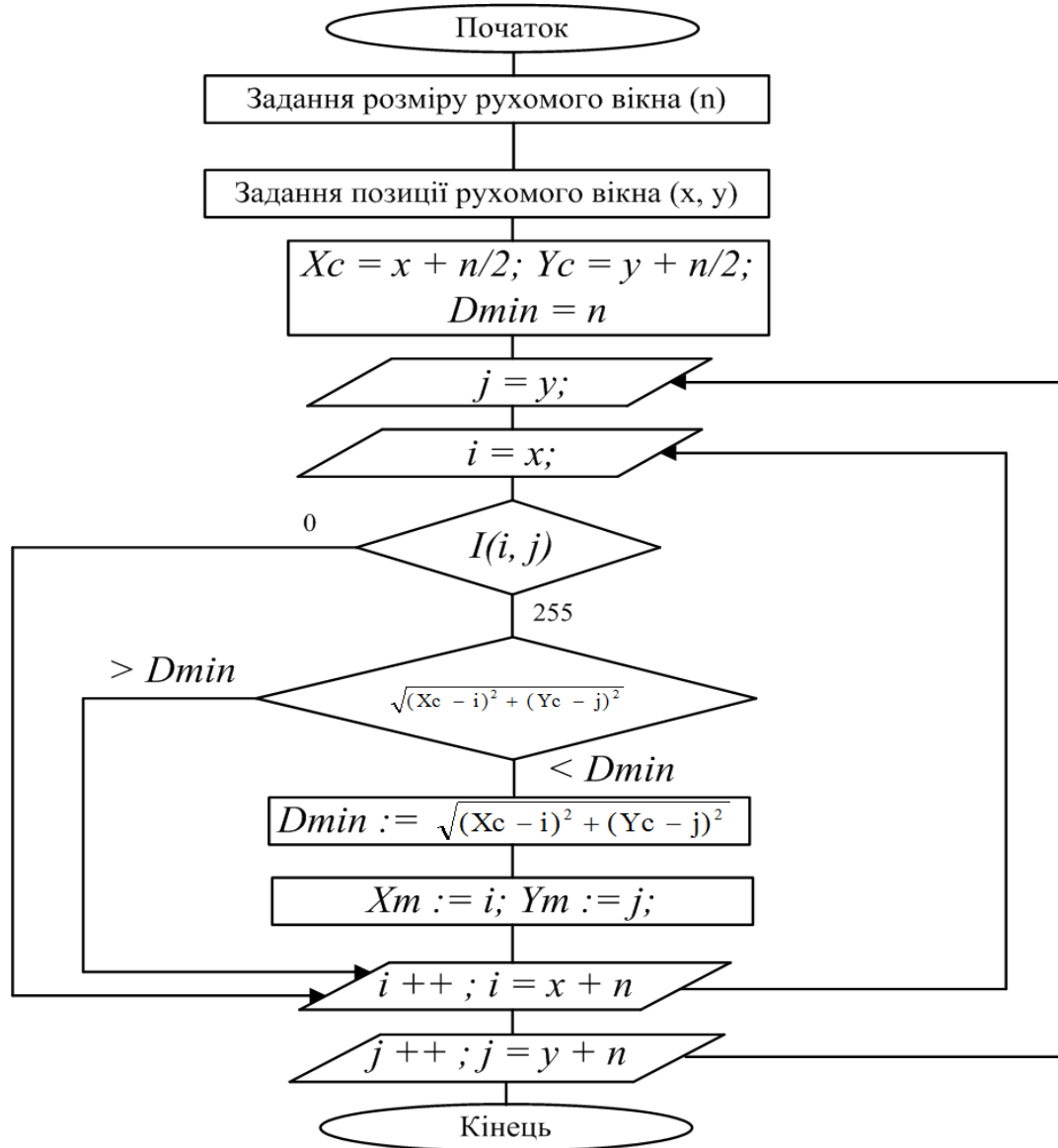
ДОСЛІДЖУВАНЕ ТЕСТОВЕ ЗОБРАЖЕННЯ АНТЕНИ
РОЗМІРОМ ДЕКІЛЬКА МКМ,
ОТРИМАНЕ ЕЛЕКТРОННИМ МІКРОСКОПОМ



ЗОБРАЖЕННЯ КОНТУРІВ ПІСЛЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ



БЛОК-СХЕМА АЛГОРИТМУ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКУ ВИМІРЮВАННЯ



МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИМІРЮВАННЯ

Матриця C_{mn} описує виділену ділянку зображення з контуром, де m та n – розміри області

$$\begin{cases} C_{ij} = 1, \text{ if point is contour,} \\ C_{ij} = 0, \text{ if point is background.} \end{cases}$$

Матриця відстаней до центру області D_{mn}

де m_c та n_c – індекси центральної точки області.

Індекси мінімального елемента матриці D – X_{min} , Y_{min} .

$$\begin{cases} D_{ij} = (i - n_c)^2 + (j - m_c)^2 \text{ if point is contour,} \\ D_{ij} = n^2 + m^2, \text{ if point is background.} \end{cases}$$

Кут нахилу лінії вимірювання знаходиться наступним чином:

$$\alpha = \beta + \arctan\left(\frac{X_{min} - n_c}{Y_{min} - m_c}\right)$$

де β – поправочний кут, що задається користувачем шляхом прокруту скролла миші.

Результуючий розмір визначається наступним чином:

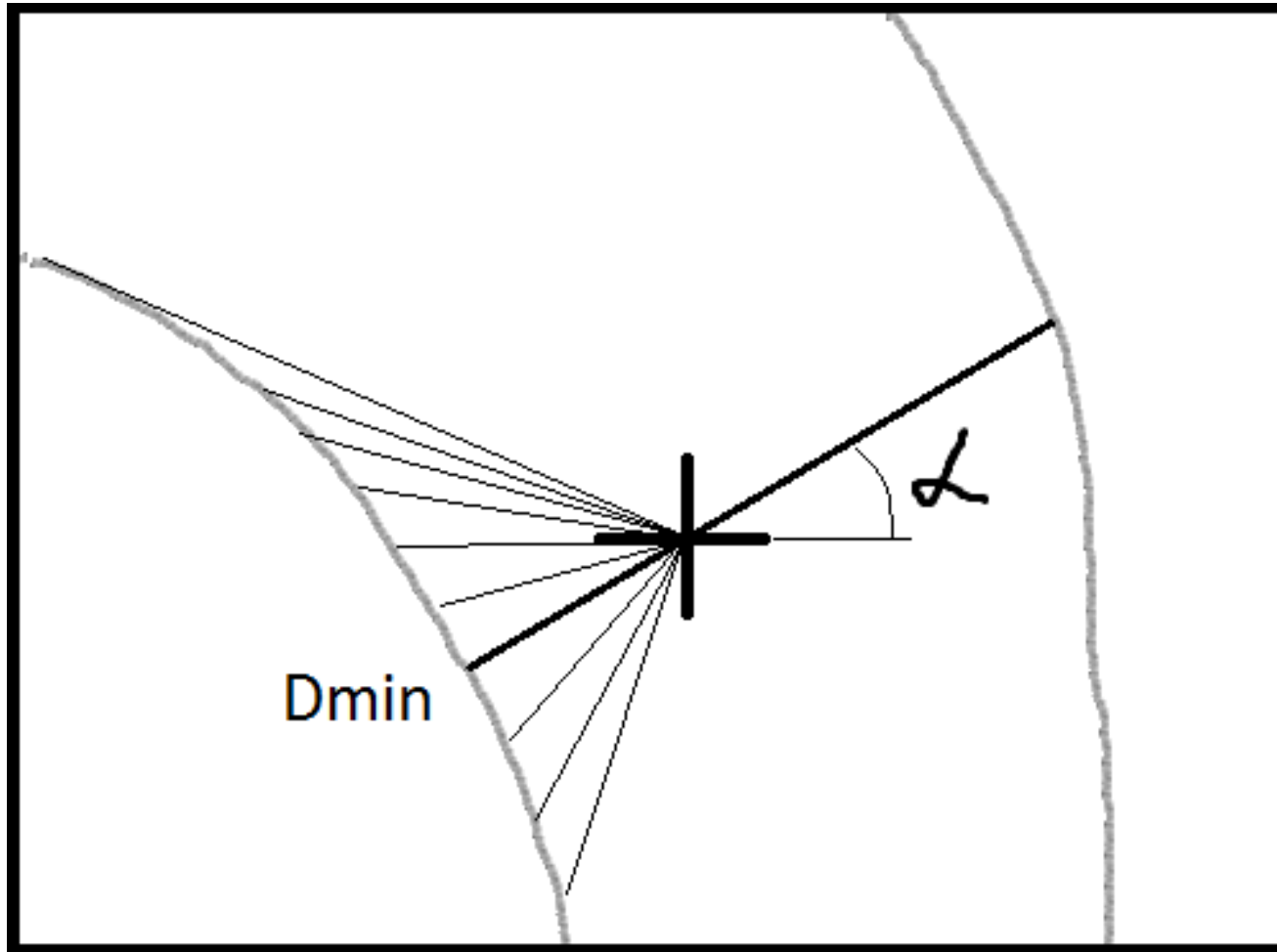
$$R = K_M \sqrt{(X_{C1} - X_{C2})^2 + (Y_{C1} - Y_{C2})^2}$$

де K_M – коефіцієнт масштабування, (X_{C1}, Y_{C1}) та (X_{C2}, Y_{C2}) – точки перетину лінії вимірювання та контурних ліній

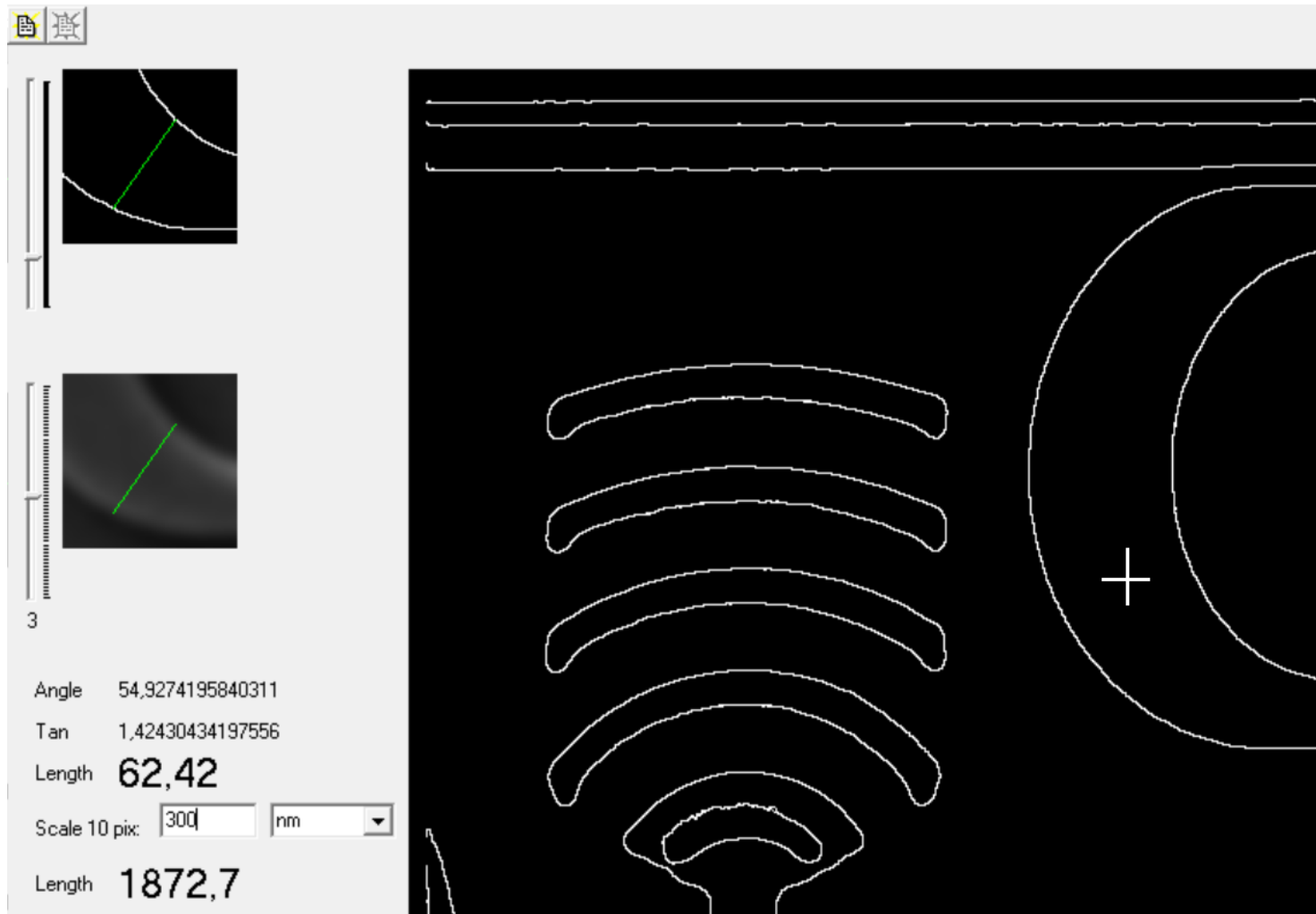
Для плавності зміни напрямку вимірювання програма усереднює значення кута α з попередніми його значеннями:

$$\alpha^t = \frac{\alpha + 3\alpha^{t-1}}{4}$$

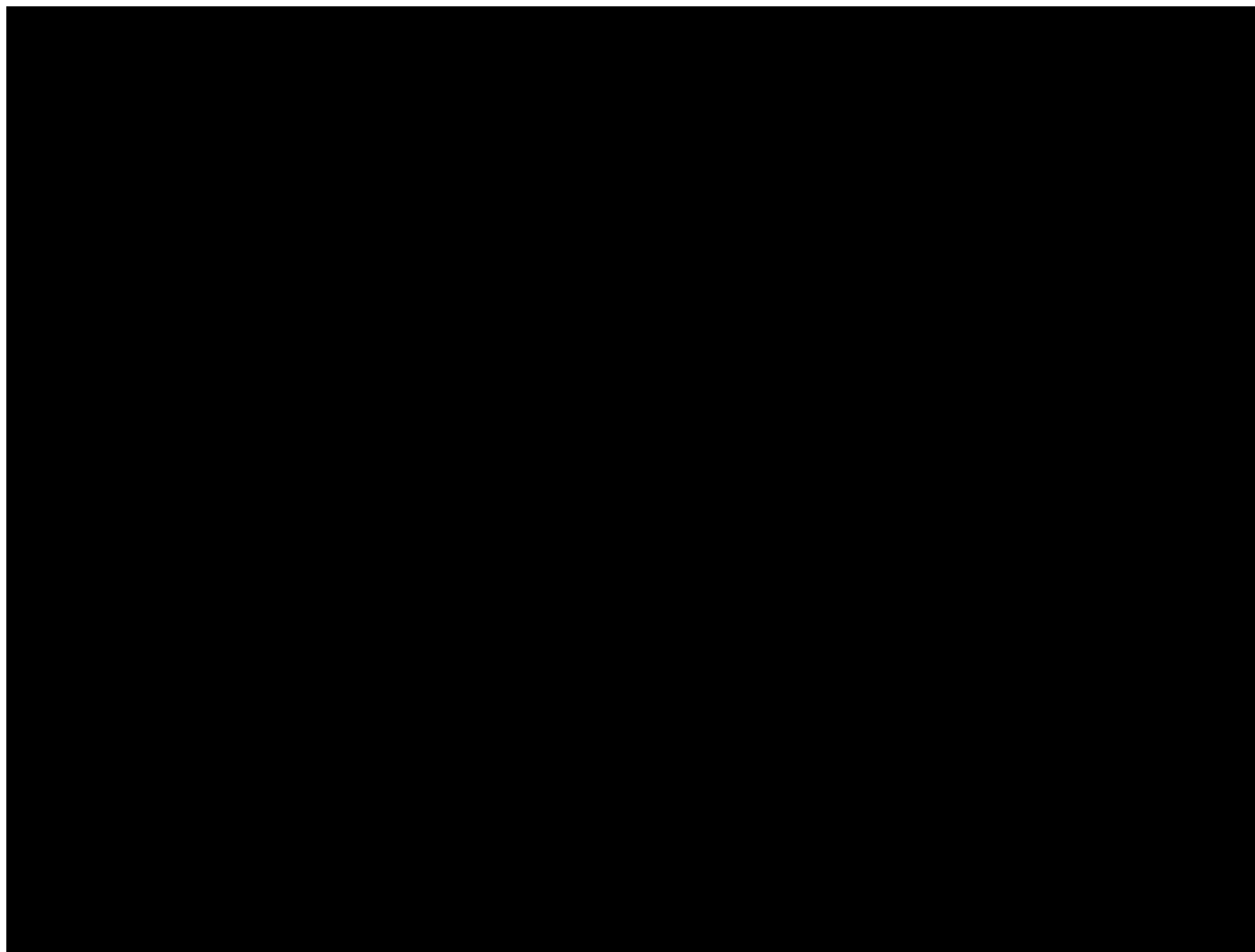
ГРАФІЧНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗНАХОДЖЕННЯ НАПРЯМКУ ВИМІРЮВАННЯ



ІНТЕРФЕЙС ТЕСТОВОЇ ПРОГРАМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИМІРЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ



АНІМАЦІЯ РОБОТИ ПРОГРАМИ



ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ

ОХОРОНА ПРАЦІ

ВИСНОВКИ

1. Існують багато галузей в медицині, практичній і науковій діяльності, де вимірювання геометричних розмірів об'єктів можливе лише з використанням їх зображень. В роботі проведено огляд існуючих методів попередньої обробки зображень, та встановлено, що актуальною є розробка нових та удосконалення існуючих методів обробки зображень та алгоритмів автоматизованого вимірювання геометричних параметрів об'єктів.

2. З розвитком та ускладненням алгоритмів обробки та з покращенням роздільної здатності зображень необхідним є використання додаткових обчислювальних потужностей для прискорення процесів обробки таких зображень. В роботі розроблено структурну схему апаратно-програмного комплексу вимірювання геометричних параметрів об'єктів на цифрових зображеннях. Запропоновано алгоритми попередньої обробки цифрових зображень та запропоновано використати графічний мультипроцесорний модуль паралельної обробки зображень для підвищення швидкодії обробки зображень.

3. Запропоновано алгоритм та тестову програму визначення геометричних розмірів об'єктів. Проведено аналіз роботи запропонованого комплексу та підтверджено його дієздатність. Практичне значення розробки полягає в спрощенні процесу вимірювання за рахунок автоматизованого процесу визначення напрямку вимірювання та самого вимірювання лише переміщенням курсору миші по зображенню.

4. Проведено оцінювання комерційного потенціалу розробки. За середньоарифметичною сумою балів, встановлено, що пристрій автоматизованого вимірювання має високий рівень комерційного потенціалу.

5. Проведено прогнозування витрат на виконання науково-дослідної та конструкторсько-технологічної роботи. Спрогнозовано комерційні ефекти від реалізації результатів розробки. Проведено розрахунок ефективності вкладених інвестицій та період їх окупності. Встановлено, що термін окупності вкладених в розробку інвестиції становить 1,45 роки.

6. Опрацьовано питання з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів у виробничому приміщенні; карта умов праці (обґрунтування вибору нормованих значень шкідливих та небезпечних виробничих факторів, оцінка чинників виробничого і трудового процесів, гігієнічна оцінка умов праці, оцінка технічного і організаційного рівня, атестація робочого місця); заходи щодо поліпшення умов праці, виконано розрахунок вібропоглинання, а також розглянуто норми пожежної безпеки.

7. Проведено оцінку стійкості роботи пристрою оцінювання фізичного стану людини в умовах дії загрозливих чинників НС. В умовах дії іонізуючого випромінювання апаратура буде працювати стійко, так як граничне значення експозиційної дози випромінювання $D_{гр} = 100000 \text{ Р}$ значно більше ніж можливе значення дози $D_{м} = 3355 \text{ Р}$. Отже підвищувати стійкість роботи пристрою до впливу іонізуючого випромінювання непотрібно. Встановлено, що вплив електромагнітного імпульсу на пристрій автоматизованого вимірювання призвів до порушення стійкості його роботи. Застосування екранування суттєво підвищило стійкість роботи пристрою оцінювання фізичного стану людини в умовах дії електромагнітного імпульсу

**ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ!**