

Результат роботи алгоритму повністю задовольнив замовника. Алгоритм використовується німецькою компанією при розрахунку безризикової роздрібною ціни товару, заощаджуючи кошти за рахунок придбання менш дорогого пакету послуг. За півроку роботи алгоритм окупив затрати на розробку та підтримку платформи, на якій він використовується.

### **Список використаних джерел:**

1. Golub T. The Analysis of Text Documents Classifiers Constructing Methods / T. Golub // XIII International conference: Modern Problems Of Radio Engineering, Telecommunications, And Computer Science 2016, 23-26 February 2016. : тези доп., Lviv-Slavsko, Ukraine, 2016. – P. 742-745.
2. Porter M.F. An algorithm for suffix stripping / M.F. Porter // Program, 2006, Vol 40. Iss. 3. P. 211-218.
3. Moral Cristian, A survey of stemming algorithms in information retrieval / Cristian Moral, Angélica de Antonio, Ricardo Imbert and Jaime Ramírez // Information research. – Vol. 19, no. 1. – 2014. – P. 605-625.
4. Yatsko Viatcheslav, Y-stemmer / Yatsko Viatcheslav. – Yatsko's Computational Linguistics Laboratory. URL: <http://yatsko.zohosites.com/y-stemmer.html>
5. Lama Prabin. Clustering system based on text mining using the k-means algorithm / Prabin Lama. – Bachelor's thesis (UAS) of Information Technology «Text Mining and Clustering 2013». URL: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/69505/Lama\\_Prabin.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/69505/Lama_Prabin.pdf?sequence=1)
6. Коваленко А. «Стеммер». Морфологический анализ для небольших поисковых систем. Системный администратор. 2002. Выпуск № 1(1). URL: <http://samag.ru/archive/article/47>

**Поляченко А.І.**

*аспірант,*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

## **СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ТОМОГРАФІЧНИХ І РЕНТГЕНІВСЬКИХ ЗНІМКІВ ДЛЯ ПОШУКУ І ЛОКАЛІЗАЦІЇ ПАТОЛОГІЙ**

На сьогодні, при використанні комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії (КТ та МРТ відповідно), однією з найважливіших задач, що постає перед лікарями, є визначення точних меж пухлин та інших аномальних утворень у тканинах організму людини [1]. Результатом обстеження при КТ і МРТ є серія знімків, що відповідають обраним площинам сканування. На основі отриманих знімків лікар візуально визначає наявність аномальних утворень та їх межі. Проблема полягає у тому, що наявність пухлин досить просто визначити візуально у силу їх характерних структурних особливостей, у той час як визначення точних меж між

здоровими та ураженими тканинами є дуже складною задачею, яку практично неможливо вирішити без виконання додаткових замірів та розрахунків [1]. Складність цієї задачі є наслідком того, що здорові та уражені тканини на знімках КТ та МРТ можуть виглядати практично однаково, у сенсі, наприклад, кольору відповідних областей, що, у свою чергу, унеможливило використання методів візуального аналізу зображення для виявлення меж між вказаними областями [1; 2]. Тому виникає необхідність у побудові системи розпізнавання томографічних і рентгенівських знімків для пошуку і локалізації патологій з класифікацією таких знімків.

Для пошуку і локалізації аномалій на томографічних і рентгенівських знімках пропонується система розпізнавання, яка включає наступні структуровані елементи:

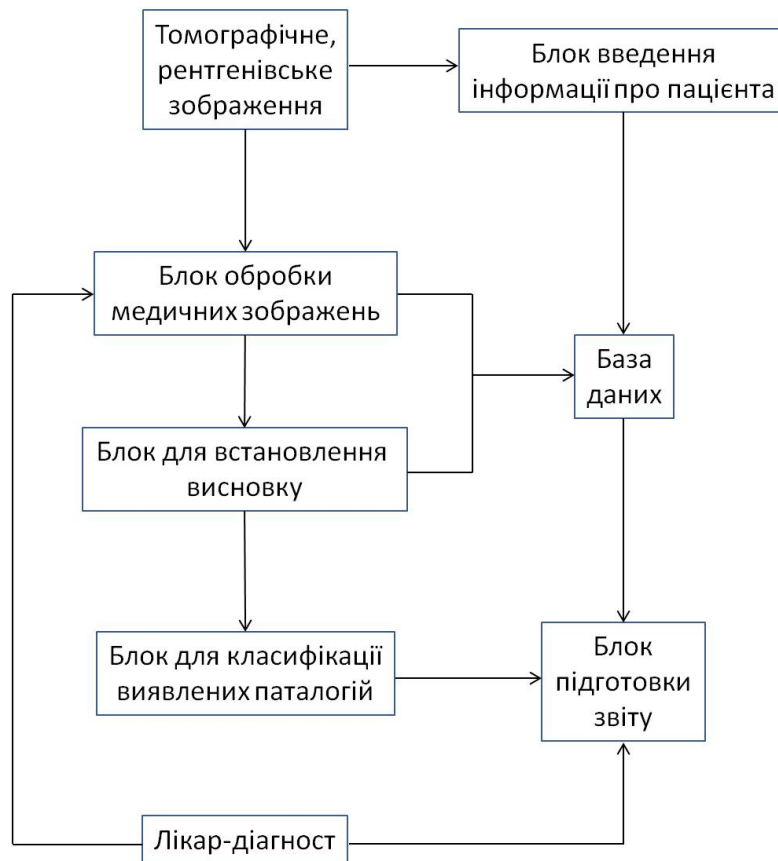
- блок введення інформації про пацієнта;
- блок обробки медичних зображень, що включає:
  - згорткову нейронну мережу для класифікації томографічних і рентгенівських знімків;
  - згорткову нейронну мережу для визначення залежностей значень просторового фактора  $Wz$  від стандартизованих  $z$ -значень і з наступним розрахунком коефіцієнту загальної просторової автокореляції [2];
  - згорткову нейронну мережу для сегментації томографічних і рентгенівських знімків;
  - підсистему ручної обробки медичних зображень, що представлена лікарем-діагностом;
  - блок для встановлення висновку, що включає нейронну мережу, призначену для порівняння отриманих результатів;
  - блок для класифікації виявлених патологій, що включає нейронну мережу;
  - базу даних, як вже існуючих знімків, так і нових, у т.ч. з результатом оброблення;
  - блок підготовки звіту.

Загальний вигляд функціональної структури пропонуємої системи розпізнавання томографічних і рентгенівських знімків для пошуку і локалізації патологій приведено на рис. 1.

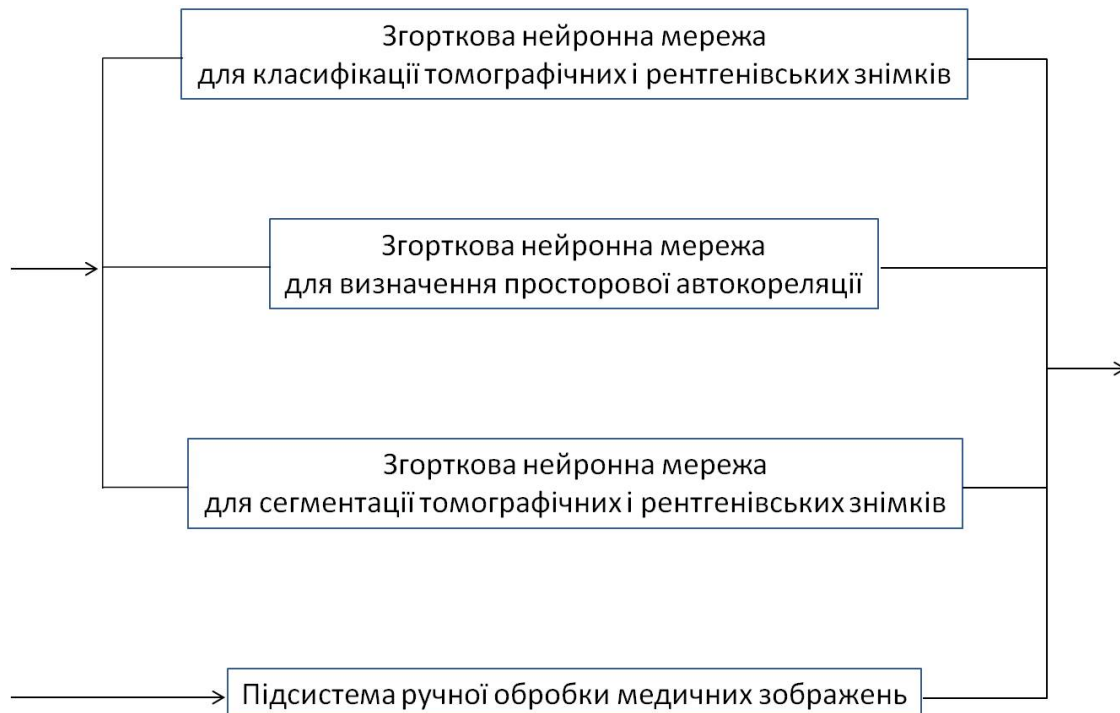
У приведеній функціональній структурі пропонуємої системи (рис. 1) початковим етапом є отримання томографічних чи рентгенівських знімків, які, далі, поступають до блоків введення інформації про пацієнта і обробки медичних зображень.

Інформація про пацієнта в результаті введення потрапляє до бази даних разом із томографічними чи рентгенівськими знімками.

Блок обробки медичних зображень із внутрішніми зв'язками має наступну структуру (рис. 2).



**Рис. 1. Загальний вигляд функціональної структури пропонуємої системи розпізнавання томографічних і рентгенівських знімків для пошуку і локалізації патологій**



**Рис. 2. Структура блоку обробки медичних зображень**

Приведена структура блоку обробки медичних зображень (рис. 2) пропонуємої системи включає 4 підсистеми, які охоплюють автоматичну обробку томографічних чи рентгенівських знімків, а також обробку в ручному режимі лікарем-діагностом.

Порівняння результатів і встановлення висновку основане блоці з нейронною мережею, що призначена для виконання даних процесів.

Класифікація виявлених патологій на КТ чи МРТ знімках відбувається на основі нейронної мережі. Для зручності може бути використана нейромережа, що розгорнута на хмарному сервері, таких як GoogleNet, ResNet, тощо.

База даних представляє собою інформацію по вже існуючим знімкам, так і новим, у т.ч. після обробки з відповідним результатом.

У блоці підготовки звіту реалізовано можливість отримання кілька видів звітів: по результатам обслідування (загальний висновок) або результати статистики по існуючим пацієнтам з патологіями. Будь-який з можливих звітів може бути збережений у базі даних системи, або виведений на екран монітора або принтер.

#### **Список використаних джерел:**

1. Поляченко А.І. Можливості методів пошуку та локалізації аномалій у томографічних та рентгенівських знімках для підвищення точності встановлення діагнозу / А.І. Поляченко // Наукові нотатки. – 2018. – Вип. 64. – С. 159-165.

2. Поляченко А.І. Пошук контурів областей із певною патологічною структурою на МРТ знімках / А.І. Поляченко // Науковий журнал «Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво». – Луцьк, 2019. – Випуск № 34. – С. 96-106.