

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ СЕГМЕНТАЦІЇ КРІОМІКРОСКОПІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ: КЛАСИЧНІ АЛГОРИТМИ ПРОТИ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Самохін Ю.В., Аврунін О.Г.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Сегментація кріомікроскопічних зображень є критично важливим етапом у біомедичних дослідженнях, оскільки дозволяє виділяти клітинні структури, аналізувати їхню морфологію та кількісні характеристики. Класичні алгоритми включають методи порогової обробки (Otsu, adaptive thresholding), алгоритми виділення контурів (Canny, Sobel), сегментацію за вододілом, кластеризацію (k-means, Mean Shift) та морфологічні операції. Вони є простими у реалізації, не потребують великих обчислювальних ресурсів та не вимагають попереднього навчання. Основний недолік – низька стійкість до шуму, слабка робота зі складними або злитими об'єктами, обмежена здатність до узагальнення. Методи на основі глибоких нейронних мереж (зокрема U-Net, Mask R-CNN, DeepLab) показують значно вищу якість сегментації завдяки здатності автоматично виділяти релевантні ознаки зображень та адаптуватися до різних умов. Такі моделі потребують великих розмічених датасетів, тривалого навчання та потужного обладнання, але компенсують це високою точністю, стійкістю до шуму та можливістю обробляти складні структури. У випадку, коли пріоритетом є висока точність, стійкість до перешкод та складна структура об'єктів – перевагу слід віддати нейронним мережам. Оптимальним підходом часто є комбінація обох методів, коли класичні алгоритми використовуються для попередньої обробки чи анотації даних для подальшого навчання AI-моделей.

1. Самохін Ю. В. Виявлення клітин на зображенні за допомогою CVAT AI / Ю. В. Самохін // Сучасні технології біомедичної інженерії : матеріали III міжнародної науково-технічної конференції, 8–10 травня 2024 р. – Вінниця : ВНТУ, 2024. – С. 24-26.

2. . М. Tymkovych, O. Avrunin, O. Gryshkov, V. Semenets and B. Glasmacher, "Ice crystals microscopic images segmentation based on active contours", *2019 IEEE 39th International Conference on Electronics and Nano-technology (ELNANO) - Proceedings, pp. 493-496, 2019.