

УДК 004.8

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДСЧЁТА КЛЕТОК В ЛАБОРАТОРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Ореховский И.А. (ИТМО), Борисова Ю.И. (ИТМО), Морщинин И. В. (ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Фёдоров Д.А.
(ИТМО)**

Введение.

Подсчёт клеток на микроскопических изображениях является важной задачей в лабораторных исследованиях, однако выполнение этой операции вручную требует значительных временных затрат и повышает вероятность субъективных ошибок. В связи с этим предлагается разработка автоматизированного метода с использованием искусственного интеллекта, способного ускорить и повысить точность анализа биологических образцов. [1].

Основная часть.

В ходе исследования использовались современные инструменты сегментации изображений, реализованные в среде Napari, а также библиотека Cellpose. В Napari были протестированы плагины для детекции клеток, в рамках которых применялись модели ginoro_CpnResNeXt101UNet-fbe875f1a3e5ce2c, resnet18-f37072fd и efficientnet_b0_rwrightman-7f5810bc; корректно функционировала только первая модель. Помимо этого, для автоматической сегментации использовались предобученные модели Cellpose (cyto3, cyto2, cyto, nuclei, tissuenet_cp3, livecell_cp3, yeast_PhC_cp3, yeast_BF_cp3, bact_phase_cp3 и bact_fluor_cp3), при этом модели cyto3 и nuclei продемонстрировали наибольшую стабильность [2].

Для оценки качества детекции использовались F-мера и MAE. На изображениях с менее чем 100 клетками F-мера составила 0,9333 для Cellpose и 0,904 для альтернативного решения (Cell Detection), тогда как для изображений с более чем 100 клетками показатели снизились до 0,7831 и 0,048 соответственно. Значения MAE показали, что для первой категории ошибок в предсказаниях было меньше (0,125 для обеих моделей), тогда как для второй категории ошибка существенно возросла: 0,256 для Cellpose и 0,974 для Cell Detection. Эти результаты свидетельствуют о том, что при обработке изображений с большим количеством клеток наблюдается существенное снижение точности, особенно в случае альтернативного решения, что требует дальнейшей оптимизации алгоритмов и дообучения моделей на специализированных наборах данных.

Выводы.

Автоматизация процесса подсчёта клеток с использованием методов искусственного интеллекта является перспективным направлением, способным существенно снизить затраты времени специалистов и повысить точность анализа. Проведённые эксперименты показали, что существующие решения имеют потенциал, но требуют дальнейшего улучшения касательно задачи детекции клеток микроводорослей. Дальнейшие исследования будут направлены на адаптацию предобученных моделей к специфике лабораторных данных, а также на разработку более устойчивых алгоритмов сегментации.

Список использованных источников:

1. napari. Официальная документация. Napari. Доступно по ссылке: <https://napari.org/stable/> (дата обращения: 27.02.2025)
2. cellpose-napari. Официальная документация. Napari Hub. Доступно по ссылке: <https://www.napari-hub.org/plugins/cellpose-napari> (дата обращения: 22.02.2025)