

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ ГЕНЕРАЦИИ ЖЕЛЁЗ НА ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Захаров Артемий Юрьевич

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: artemy00797@yandex.ru

Научный руководитель — Сорокин Дмитрий Васильевич

Анализ гистологических изображений важен для обнаружения и изучения различных заболеваний, например, таких как рак. Одним из направлений задач является обнаружение, сегментация и классификация желёз, расположенных на данных изображениях [1, 2]. Существует множество методов машинного обучения с учителем для решения данной задачи, однако все они требуют наличия обучающей выборки большого размера [2]. Для сегментации обучающие выборки должны быть размечены. Создание подобных наборов данных — очень дорогое и долгое занятие, занимающее большое количество времени экспертов данной области.

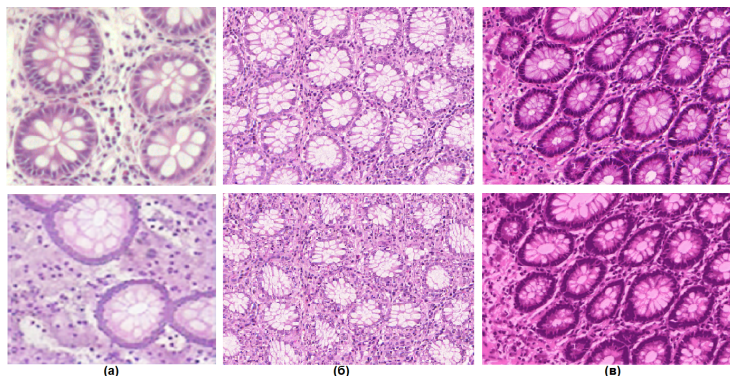
К решению проблемы наличия обучающей выборки достаточного размера можно подойти двумя способами: полноценная генерация набора данных с использованием методов машинного обучения или генерация изображений классическими методами с последующим улучшением их реалистичности с помощью дополнительных подходов.

В данной работе предлагается три метода генерации гистологических изображений. Первый способ основывается на синтезе гистологических изображений с железами с помощью классических методов с последующим улучшением качества полученных текстур с помощью нейросетевых методов машинного обучения. Для данного метода используется сеть StyleGAN, позволяющая переносить стиль из одного домена изображений на изображения другого домена [3]. Второй способ позволяет синтезировать новые гистологические изображения за счет изменения положения, размеров и формы объектов на некотором реальном изображении с последующим сглаживанием с помощью нейронных сетей, например, с помощью того же StyleGAN [3]. Последний, третий, подход основывается на классическом начальном приближении, которое модифицируется сетью SinGAN [4].

Оценка качества сгенерированных изображений производится с помощью анализа улучшения сегментации при добавлении искус-

ственных картинок в обучающую выборку.

Иллюстрации



Верхний ряд – реальные изображения, нижний – сгенерированные. (а) – изображение, сгенерированное с помощью первого подхода, (б) – с помощью второго, (в) – с помощью третьего.

Литература

1. Naik S., Doyle S., Agner S., Madabhushi A., Feldman M., Tomaszewski J. Automated gland and nuclei segmentation for grading of prostate and breast cancer histopathology //2008 5th IEEE International Symposium on Biomedical Imaging: From Nano to Macro, Paris, France, 2008, P. 284–287.
2. Chen H., Qi X., Yu L., Heng P. A. DCAN: deep contour-aware networks for accurate gland segmentation //Proceedings of the IEEE conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Las Vegas, USA, 2016, P. 2487–2496.
3. Zhu J. Y., Park T., Isola P., Efros A. A. Unpaired image-to-image translation using cycle-consistent adversarial networks //Proceedings of the IEEE international conference on computer vision, Venice, Italy, 2017, P. 2223–2232.
4. Shaham T. R., Dekel T., Michaeli T. et al. Learning a generative model from a single natural image //Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision, Seoul, Korea, 2019, P. 4570–4580.