

УДК 004.891.3

## ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ТЕЛЕДЕРМАТОЛОГИИ

Гутин Е.М. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – старший преподаватель Говоров А. И.

(Университет ИТМО)

В рамках проекта по разработке медицинской онлайн платформы для ранней диагностики кожных заболеваний ключевой задачей является создание модели машинного обучения, способной давать исчерпывающую информацию по найденному образованию, а также вызывать доверие пользователя. Для решения поставленной задачи были изучены последние исследования в области теледерматологии, доработаны и использованы для построения конечной системы.

### Введение.

Развитие технологий машинного обучения ведет к улучшениям во множестве сфер жизни человека, в том числе и в медицине. В последние 10 лет врачи активно начинают пользоваться поддержкой систем на базе алгоритмов как классического машинного обучения, так и глубоких нейронных сетей. В данный момент наиболее популярными медицинскими направлениями применения таких алгоритмов являются – определение наличия Covid-19 на снимках компьютерной томографии, обнаружение патологий легких на рентгене или флюорографии, а также поиск злокачественных образований в маммологии. Дерматология занимает особое место среди всех медицинских задач, так как большая часть работы может быть совершена без участия врача. Полученное в ходе работы качество системы позволяет дать возможность человеку в режиме онлайн провести диагностику своего тела и получить подробную информацию по каждому случаю. Также благодаря разработанным механизмам удалось снизить возможный уровень недоверия к системе, уменьшив количество ложных срабатываний.

### Основная часть.

Первостепенной задачей являлся поиск релевантных данных для обучения. В итоге было получено около 60 тысяч снимков кожных заболеваний из различных источников, включающих в себя наиболее популярный HAM10000 и наборы данных с соревнований. После последующей очистки данных были отобраны 7 патологий, 4 доброкачественные и 3 злокачественные. В качестве базовой архитектуры был выбран Mask-RCNN. В качестве экстрактора признаков (backbone) был выбран Densenet121 с добавленным в него BiFPN. Слои ReLU активаций были заменены на FReLU. Также были добавлены слои SoftAttention для избавления от посторонних объектов из области интереса и СВAM блоки, включающие в себя канальные и пространственные механизмы внимания. Данные исправления внесли значительный вклад в качество системы, позволив поднять качество как на бинарной, так и на многоклассовой классификации. Стандартный RoiAlign Pooling из Pytorch реализации Mask-RCNN был заменен на Precise RoIPooling, показывающий высокую эффективность в других задачах. После создания базовой архитектуры были добавлены следующие архитектурные решения:

- Image Quality модель – модель, получающая на вход признаки из базового экстрактора признаков и дающая вероятностное значение качества фотографии – данная модель призвана помочь отбросить нерелевантные снимки, а полученное значение будет использоваться как дополнительная информация в других блоках.
- В классификационную голову Mask-RCNN был добавлен блок, получающий информацию из сегментационной головы о степени неровности полученной маски, что является дополнительной доменной информацией, помогающей более точно классифицировать патологии.

- Бинарная мета модель, получающая на вход все выходы Mask-RCNN, а также информацию о качестве изображения и о степени неровности масок.

Данные архитектурные решения позволили достигнуть на тестовом подмножестве данных isic-2017 значения метрики AUC в 0.95 и Accuracy 0.88, что выше базовой архитектуры на 8 и 12 пунктов соответственно.

#### **Выводы.**

В ходе работы были разработаны архитектурные решения, позволившие наиболее полным образом решить задачу теледерматологии при помощи машинного обучения. Полученная система способна локализовать образование, с высокой точностью дать бинарное предсказание о его злокачественности и предоставить более подробную информацию о классе заболевания. Также, была решена задача повышения лояльности пользователей к сервису путем отбраковки нерелевантных снимков.

Гутин Е. М. (автор)

Подпись

Говоров А. И. (научный руководитель)

Подпись