



## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТУБЕРКУЛЕЗА И ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Падалко М. А., Наумов А. М., Назариков С. И., Лушников А. А.

БФУ им. Канта, г. Калининград, РФ

## USING ARTIFICIAL INTELLECT FOR DIAGNOSIS OF TUBERCULOSIS AND ONCOLOGIC DISEASES

Padalko M. A., Naumov A. M., Nazarikov S. I., Lushnikov A. A.

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia

Наиболее распространенным способом скрининговой диагностики туберкулеза является флюорография. Около 80 млн человек в РФ должны пройти в 2019 г. флюорографическое исследование. На данный момент очень небольшое количество учреждений обладает возможностью проводить так называемое «двойное прочтение» флюорограмм, поэтому слишком серьезное влияние человеческого фактора существенно снижает эффективность и приводит к ошибкам при диагностике патологии легких, в том числе туберкулеза и рака.

**Цель исследования:** разработка новой системы на основе технологий искусственного интеллекта, призванной помочь врачам при работе с рентгеновскими снимками легких.

**Материалы и методы.** При создании системы использовались открытые источники данных (Национальные институты здоровья – США, Японское общество радиологических технологий, Национальный институт аллергии и инфекционных заболеваний – США). Система обучалась на 112 120 фронтальных рентгеновских снимках, 51 708 из которых содержат одну или более патологий, а остальные 60 412 не содержат никакой патологии. В аннотации к данным имеется информация о наличии/отсутствии патологий из 14 классов: ателектаз, кардиомегалия, уплотнения, отек, выпот, эмфизема, фиброз, грыжа, инфильтраты, опухоль, узелки, утолщение плевры, пневмония, пневмоторакс.

Ядром системы является ансамбль из 10 нейросетей, созданных на основе архитектуры DenseNet-121. Вероятности присутствия указанных патологий на снимке получаются как среднее арифметическое вероятностей, предсказанных каждой моделью в ансамбле.

**Результаты.** Разработана система, способная обрабатывать до 32 рентгеновских снимков легких в секунду, присваивая каждому изображению метки, соответствующие найденным патологиям. Несмотря на сильную несбалансированность используемого датасета и того факта, что для некоторых классов количество примеров чрезвычайно мало, система демонстрирует сопоставимую с человеком точность по большинству патологий, а по некоторым – превосходит. Система также предоставляет веб-интерфейс, позволяющий в том числе визуализировать подозрительные регионы (с помощью Grad-CAM – Gradient-weighted Class Activation Mapping – градиентно взвешенные карты активаций классов).

**Заключение.** Представленная система может использоваться для получения «второго мнения» по снимку, увеличивая скорость и качество его прочтения и уменьшая нагрузку на врачей-рентгенологов.

*Падалко Михаил Александрович  
(Mikhail A. Padalko)  
E-mail: padalkom@gmail.com*