

# КОМПЬЮТЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА ПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКИХ И ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОСНОВЕ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Ковалев В. А.

Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси

vassili.kovalev@gmail.com

**Аннотация.** Первая часть доклада посвящена методам, алгоритмам и вычислительным сервисам анализа рентгеновских и компьютерно-томографических изображений легких. Диагностическое программное обеспечение основано на использовании современных методов глубокого обучения и сверточных нейронных сетей (CNN).

Во второй части рассматриваются средства компьютерной поддержки процессов диагностики онкологических заболеваний мягких тканей с использованием так называемых полно-слайдовых (WSI) изображений образцов биопсии, получаемых с помощью современных сканирующих оптических микроскопов.

Оба указанные выше вычислительные сервисы располагаются на облачных серверах и могут быть продемонстрированы в процессе доклада всем потенциальным потребителям наших разработок.

**摘 要。** 论文的第一部分介绍肺部 X 射线和计算机断层图像分析的方法、算法和计算服务。诊断软件是基于现代深度学习方法和卷积神经网络 (CNN) 的应用。

论文的第二部分探讨了利用现代扫描光学显微镜获得的所谓全幻灯片活检样本图像 (WSI) 来支持软组织肿瘤诊断过程的计算机辅助手段。

上述两种计算服务都位于云服务器上，可以在向我们开发的所有潜在客户报告的过程中演示。

Программные комплексы компьютерной поддержки процессов диагностики пульмонологических и онкологических заболеваний, разработанные в Объединенном институте проблем информатики Национальной академии наук Беларуси основаны на использовании самых современных методов Искусственного Интеллекта для анализа и классификации цифровых рентгеновских, компьютерно-томографических и гисто-патологических изображений. Указанные программные комплексы являются специализированными вычислительными сервисами, которые функционируют в среде облачных вычислительных систем с надежной защитой данных. Основные характеристики представляемых программных комплексов приведены ниже.

Программный комплекс анализа цифровых рентгеновских снимков грудной клетки для компьютерной поддержки процессов скрининга населения с целью первичного выявления заболеваний легких, сердечно-сосудистой системы (аномалии состояния сердца и аорты: развернута, уплотнена, склеротические изменения, сосудистые корни легких), а также патологических изменений костей

(сколиоз, спондилез). Автоматическое построение цветных цвето-кодированных «тепловых карт» (Heat Maps), обеспечивающих дифференциальное картирование и визуализацию возможных очагов патологических изменений.

Программный комплекс автоматизированного обнаружения новообразований в легких, вызванных пневмонией, туберкулезом, COVID-19 и другими причинами (включая неизвестные) по компьютерно-томографическим изображениям с последующей их локализацией и оценкой объема поражения.

Программный комплекс автоматизации процессов анализа и визуализации в реальном времени полно-слайдовых гисто-патологических изображений (размеры до  $100\ 000 \times 300\ 000 = 30$  Гига-пикселей) образцов тканей, полученных в результате биопсии для автоматизации процессов диагностики онкологических заболеваний.

Все перечисленные вычислительные диагностические сервисы функционируют на основе глубоких нейронных сетей и допускают возможность специализации посредством до- и переобучения (при необходимости и при наличии соответствующих исходных данных у заказчика).

В качестве вычислительной основы используются специализированные высокопроизводительные серверы ОИПИ НАН Беларуси, оснащенные графическими ускорителями типа NVIDIA V100 и высокоскоростной связью.

Все предложенные разработки доступны заинтересованным для независимого тестирования (по предварительному согласованию, без оплаты).

Краткие иллюстративные материалы по всем описанным здесь разработкам представлены на рисунке 1. Сведения по конкурентоспособности и испытаниям вне пределов РБ предоставляются по запросу потенциального потребителя.

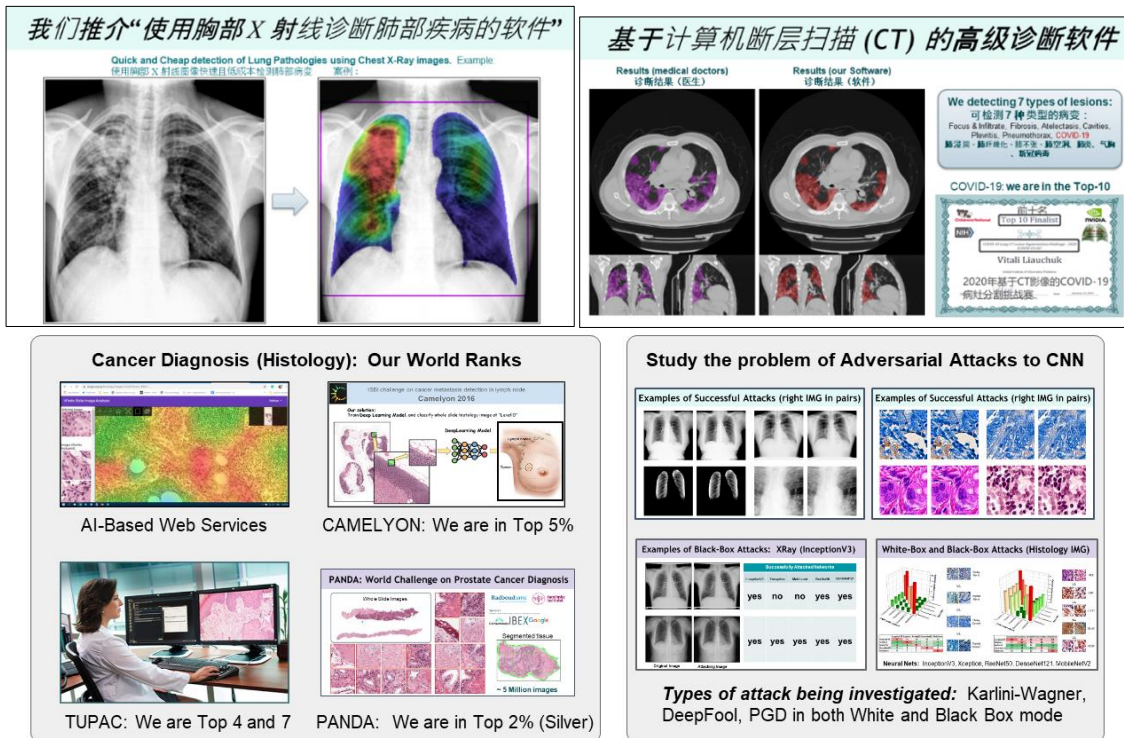


Рисунок 1