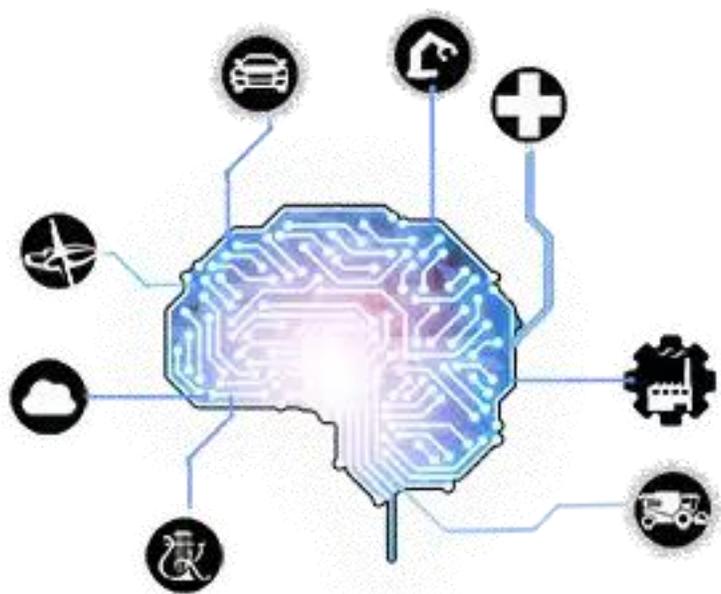


ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им И.И. Мечникова Минздрава
России

Применение искусственного интеллекта в морфологической диагностике заболеваний органов пищеварения



Филь Татьяна Сергеевна, к.м.н.

Искусственный интеллект и компьютерное зрение

Федеральный проект Минздрава России по созданию единого цифрового контура в здравоохранении: в 2023 году внедрить не менее одного решения на основе искусственного интеллекта в государственных региональных медицинских организациях, в 2024 г. не менее трех решений с ИИ.

Искусственный интеллект (ИИ) — комплекс технологических решений, имитирующий когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и позволяющий при выполнении задач достигать результаты, как минимум сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека.

Компьютерное зрение — это класс решений, которые находят, отслеживают и классифицируют объекты.

В основе интеллектуальной обработки изображений лежат методы машинного обучения, один из них — свёрточные нейронные сети.

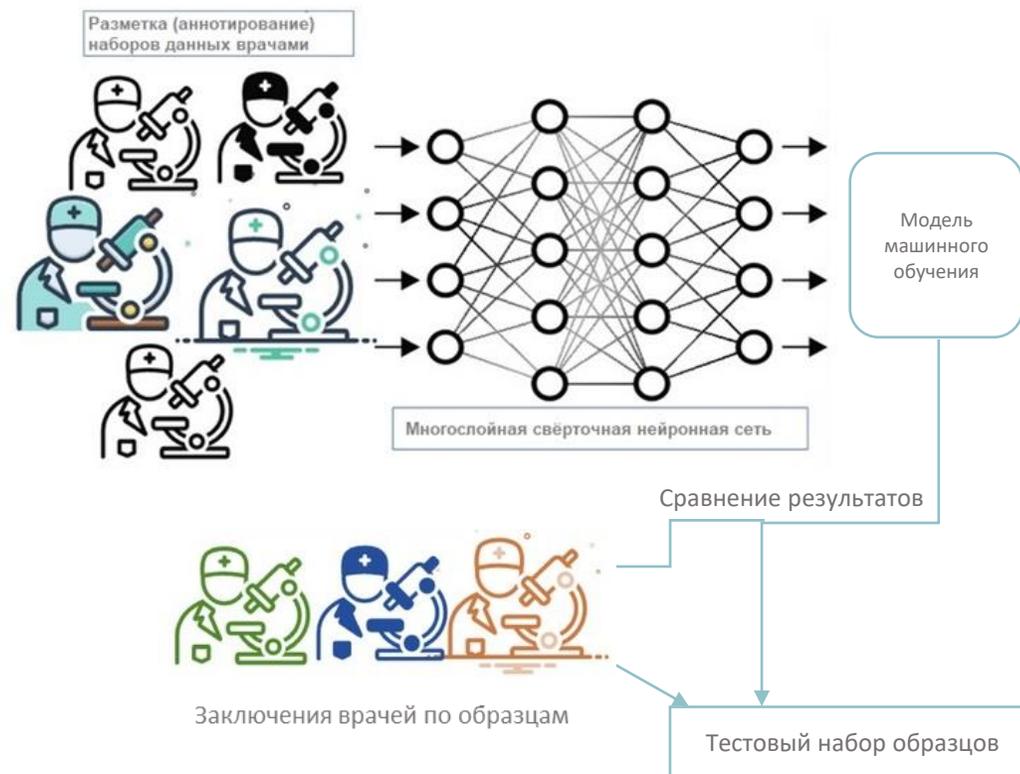
Искусственная нейронная сеть — это математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, состоящие из слоев нейронов (вычислительных элементов), которые обрабатывают входящие сигналы и выдают выходной сигнал (результат).

Этапы создания модели компьютерного зрения на основе нейронной сети

NB! Разметку наборов медицинских данных и валидацию моделей машинного обучения для медицины проводят при непосредственном участии медицинских специалистов.

1. создание набора данных (дата-сета)
2. разметка (аннотирование) данных
3. создание и настройка («обучение») модели
4. тестирование и валидацию модели

Если ПО с ИИ применяется при оказании медицинской помощи, не являясь составной частью другого изделия, автоматически интерпретирует данные и дает результат, который может повлиять на принятие врачом клинического решения, то такое ПО должно быть **зарегистрировано как медицинское изделие** (с проведением клинических испытаний).



Примеры моделей компьютерного зрения на основе машинного обучения для диагностики фиброза печени

Модель машинного обучения, созданная *Gawrieh et al. (2020г.)* на основе 987 размеченных образцов биопсии печени точность модели в классификации перипортального фиброза составила 78.6%, портального фиброза - 86.4%.¹

Модель *Leow et al. (2020г.)* на основе 160 гистологических образцов продемонстрировала точность 95–99% в классификации фиброза печени F1 и F2 по гистологическим изображениям.²

Модель машинного обучения *Wang et al. (2020г.)*, обученная на 428 образцах биопсии печени от 344 пациентов, продемонстрировала точность 87,6–96,5% в дифференцировке начального (F1–F2) и выраженного (F3–F4) фиброза печени.³

1 Gawrieh S, Sethunath D, Cummings OW et al. Automated quantification and architectural pattern detection of hepatic fibrosis in NAFLD. *Ann. Diagn. Pathol.* 2020; 47: 151518.

2 Leow WQ, Bedossa P, Liu F et al. An improved qFibrosis algorithm for precise screening and enrollment into non-alcoholic steatohepatitis (NASH) clinical trials. *Diagnostics (Basel)* 2020; 10: 643.

3 Wang Y, Wong GL, He FP et al. Quantifying and monitoring fibrosis in non-alcoholic fatty liver disease using dual-photon microscopy. *Gut.* 2020; 69: 1116–1126.

Примеры моделей компьютерного зрения на основе машинного обучения для диагностики заболеваний кишечника

Takenaka et al. (2020г.), обучили модель машинного обучения на 40 758 изображениях слизистой оболочки толстой кишки в сочетании с 6885 гистологическими образцами, для прогнозирования гистологической ремиссии язвенного колита с точностью 93%.⁴

Модель *Maeda et al. (2019г.)* для автоматической интерпретации в режиме реального времени гистологической активности язвенного колита с чувствительностью 74%, специфичностью 97% и точностью 91% относительно интерпретации эксперта-патоморфолога.⁵

Модель *Syed (2019г.)* на основе свёрточной нейронной сети продемонстрировала точность 93,4% в классификации гистологических образцов слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки в группы глютенной и неглютенной энтеропатии и нормальной ткани.⁶

4 Takenaka K, Ohtsuka K, Fujii T, Oshima S, Okamoto R, Watanabe M. Deep Neural Network Accurately Predicts Prognosis of Ulcerative Colitis Using Endoscopic Images. *Gastroenterology*. 2021 May;160(6):2175-2177.e3. doi: 10.1053/j.gastro.2021.01.210. Epub 2021 Jan 21. PMID: 33485853.

5 Maeda Y, Kudo S-E, Mori Y, et al. Fully automated diagnostic system with artificial intelligence using endocytoscopy to identify the presence of histologic inflammation associated with ulcerative colitis (with video). *Gastrointest. Endosc.* 2019;89:408–415

6 Syed S, Al-Boni M, Khan MN, et al. Assessment of Machine Learning Detection of Environmental Enteropathy and Celiac Disease in Children. *JAMA Netw Open* 2019;2:e195822–e195822.

Благодарю за внимание