

УДК 004.93

**ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ****Р.Ф. Кулеев***Университет Иннополис, Россия*

В мире разработано достаточно много алгоритмов классификации для систем автоматизированной диагностики (CAD систем). В области обработки изображений (рентгеновские снимки, МРТ головного мозга, КТ легких, печени) целью классификации является создание функции принятия решений. Благодаря обширному аппарату по выбору признаков и большому количеству классификаторов, для CAD систем до сих пор зачастую не строятся нелинейные функции принятия решений. Все используемые методы линейны: методы главных и независимых компонент являются лишь способами понижения размерности пространства признаков, вейвлет-преобразования - простые интегральные преобразования, смесь гауссовских распределений составлена из ограниченного количества гауссовских функций. Именно поэтому многие алгоритмы показывают низкую эффективность в задачах обработки медицинских изображений.

В последние годы были сделаны значительные успехи в сложных задачах распознавания изображений благодаря применению глубоких нейронных сетей, которые объединяют в себе как выбор и расчет признаков, так и классификацию, тем самым напрямую создавая функцию принятия решений. При этом мы видим следующие проблемы, требующие решения:

1. Необходимость в большом объеме обучающей выборки. Могут быть использованы алгоритмы аугментации данных для увеличения объема обучающей выборки и внедрение алгоритмов глубокого обучения, эффективно работающих на относительно небольшой базе данных.

2. Высокая вариативность признаков. Решением может быть нормализация изображений и фильтрация, в том числе автоматическое подавление костных структур на рентгеновских изображениях.

3. Высокие требования к вычислительным ресурсам. Необходимо оптимизировать алгоритмы, в том числе применяя сегментацию изображений для локализации органов.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №18-71-10072).*

**Ключевые слова:** распознавание образов, анализ изображений в медицине.

**Литература**

1. Bram Van Ginneken, BM Ter Haar Romeny and Max A Viergever, “Computer-aided diagnosis in chest radiography: a survey”, IEEE Transactions on medical imaging, vol. 20, no. 12, pp. 1228–1241, 2001.
2. Maxim Gusarev, Ramil Kuleev, Adil Khan, Adin Ramirez Rivera and Asad Masood Khattak, “Deep learning models for bone suppression in chest radiographs”, in Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology (CIBCB), 2017 IEEE Conference on. IEEE, 2017, pp. 1–7.