

*Волошинов П.А., Елагин А.А., Зубарева Е.Г. Реализация задачи обработки слабоконтрастных изображений с использованием технологии сегментации U-NET // Академия педагогических идей «Новация». – 2018. – №4 (апрель). – АРТ 72-эл. – 0,2 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>*

**РУБРИКА: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 004

**Волошинов Павел Александрович**

Студент факультета «Информатика и вычислительная техника»  
Донской Государственный Технический Университет  
г. Ростова-на-Дону, Российская Федерация

**Елагин Алексей Андреевич**

Студент факультета «Информатика и вычислительная техника»  
Донской Государственный Технический Университет  
г. Ростова-на-Дону, Российская Федерация

**Зубарева Елена Геннадьевна**

Старший преподаватель кафедры «Информационные технологии»  
Донской Государственный Технический Университет  
г. Ростова-на-Дону, Российская Федерация

[e.zubareva2014@yandex.ru](mailto:e.zubareva2014@yandex.ru)

**РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ОБРАБОТКИ СЛАБОКОНТРАСТНЫХ  
ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ  
СЕГМЕНТАЦИИ U-NET**

*Аннотация:* В статье произведён статистический анализ данных ВОЗ по смертности от раковых заболеваний за период 2012 – 2017 гг., позволивший выявить наиболее опасную разновидность рака. В рамках исследования выполнен анализ различных технологий по распознаванию новообразований и опухолевых узлов с помощью нейронных сетей. Разработана модель нейронной сети, позволяющая выявить рак лёгких на ранней стадии по оцифрованным снимкам с использованием технологии сегментации U-Net.

*Ключевые слова:* нейронная сеть, оцифровка снимков, U-Net, технология сегментации, обработка изображений, распознавание опухолевых узелков, ИИ, слои свёртки.

**Voloshinov P.A.**

Student of the Department of Information technology  
Don State Technical University  
Rostov-on-Don, Russian Federation

**Elagin A.A.**

Student of the Department of Information technology  
Don State Technical University  
Rostov-on-Don, Russian Federation

**Zubareva E.G.**

Senior Teacher  
Don State Technical University  
Rostov-on-Don, Russian Federation  
e.zubareva2014@yandex.ru

## **IMPLEMENTATION OF THE PROBLEM OF PROCESSING LOW-CONTRAST IMAGES USING U-NET SEGMENTATION TECHNOLOGY**

*Abstract:* The article analyzes statistically the WHO data on mortality from cancer diseases for the period 2012 - 2017, which made it possible to identify the most dangerous form of cancer. The analysis of various technologies for the recognition of diseases using neural networks is performed. A model of a neural network has been developed, which makes it possible to detect lung cancer from digitized images using U-Net segmentation technology.

*Key words:* neural network, digitization of images, U-Net, segmentation technology, image processing, recognition of tumor nodules, AI, convolution layers.

Актуальность проведённого исследования состоит в том, что диагностика рака на ранних стадиях заболевания на сегодня несовершенная, и при этом рак является одной из основных причин смерти в мире. О наличии соответствующих медицинских служб сообщили более 90% стран с высоким уровнем доходов и менее 30% стран с низким уровнем дохода [1, с. 60].

Проведём анализ данных ВОЗ по статистике смертности от видов раковых заболеваний за период 2012 – 2017 гг.:

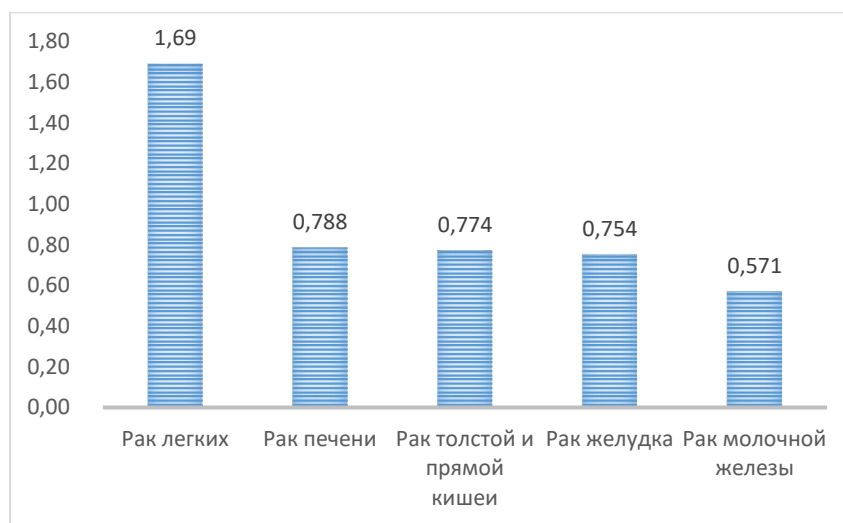


Рисунок 1. Статистика смертности в зависимости от вида рака

На основании приведённых статистических данных видно, что наибольшее количество летальных исходов происходит вследствие рака лёгких, что объясняется большим числом случаев диагностики этого заболевания на последней стадии. Для диагностики рака лёгких на более ранних этапах в мировой практике совершенствуются методы лучевой диагностики рака, включая компьютерную томографию (КТ) [2, с. 152].

Развитие данных методик не позволяет дать полную гарантию обнаружения злокачественного новообразования на ранней стадии развития.

Решением данной проблемы является распознавание болезней при помощи нейронных сетей. Для распознавания опухолевых клеток необходима правильная обработка оцифрованных снимков для выявления начальных признаков заболевания [3, с. 60]. Это вызывает сложности при большом количестве изображений, которые сегодня обрабатываются вручную. В сложившейся ситуации для оптимизации работы врачей-радиологам нами предлагается использование искусственного интеллекта (ИИ). Аналогичная технология разрабатывается учёными из университета Мэриленда и клиники Мэйо. Методы машинного обучения помогают им эффективно анализировать медицинские изображения, находить опухоли на снимках КТ, магнитно-резонансной томографии (МРТ) и позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) [4, с. 160]. Учёные из Стэнфорда разработали нейронную сеть, которая определяет пневмонию по фронтальным рентгеновским снимкам грудной клетки не хуже, чем практикующие врачи.

Разрабатываемая нами нейронная сеть обучается при помощи специальной выборки из сформированной специализированной базы данных оцифрованных снимков лёгких как здоровых, так и больных раком людей. Модель сети разработана на основе технологии сегментации изображений U-Net, которая показывает хорошие результаты в локализации подозрительных областей, но демонстрирует и ложные срабатывания.

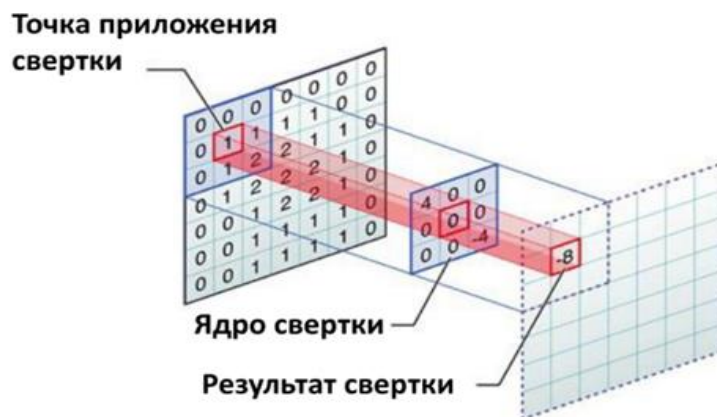


Рисунок 2. Общий принцип работы CNN

Алгоритм работы разработанной сети состоит в выделении лёгких на снимке, выявлении узелков и устранении ложных срабатываний. В результате Персептрон локализует на полученных изображениях только опухолевые узелки, благодаря высокой способности нейронных сетей обучаться на распознавание как 2D, так и 3D изображений. Чем больше исходный массив данных, тем выше качество работы алгоритма. В результате точность корректного выбора вырастает до 0,932.

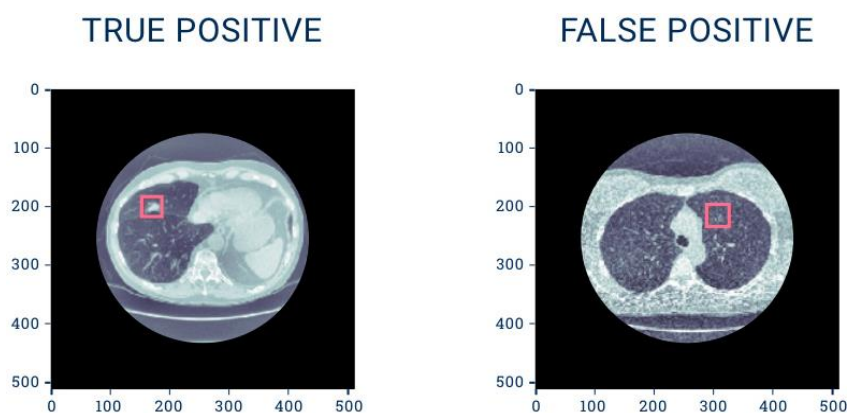


Рисунок 3. Обнаружение настоящих и ложных опухолевых узелков

Перцептрон не ограничивается распознаванием только раковых опухолей. Она может быть ориентирована на распознавание других заболеваний по снимкам в зависимости от задачи, поставленной врачом.

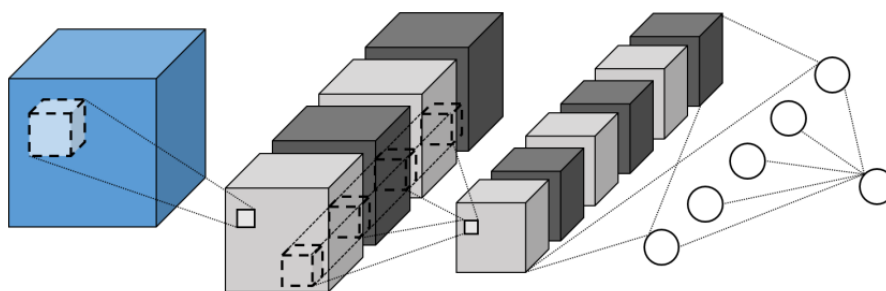


Рисунок 4. Модель сверточной нейронной сети

В таблице 1 представлены характеристики слоёв нейронной сети с указанием их параметров.

Таблица 1

Слой	Параметры	Активация	Выходные
Входной			32x32x32
Сверточный	6x6x6	ReLU	32x32x32x8
Дискретизации	1x1x1, шаг 4x4x8		16x16x8x8
Сверточный	6x6x3	Relu	16x16x8x19
Дискретизации	2x2x2, шаг 2x2x1		7x7x3x21
Полносвязный			255
Полносвязный			2

Используя данную методику можно обучить разработанную модель диагностировать любые отклонения организма от нормы, что позволит широко применять в медицине данные технологии.

**Список использованной литературы:**

1. Булахов А. В., Зубарева Е. Г. Реализация задачи обработки изображения дорожных знаков с помощью библиотеки OPENCV. Академия педагогических идей Новация. 2017. № 11. С. 44-48.
2. Зубарева Е. Г. Особенности обучения современных студентов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 26. – С. 151–155. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/46431.htm>.
3. Рашидова Е.В., Зубарева Е.Г. Визуальное моделирование плоских механизмов // Science without borders - 2015. Materials of XI international research and practice conference. - 2015. - С.59-61.
4. Zubareva S.S., Zubareva E.G. Russian millennials in modern consumer society: recent trends, perspectives and future prospects // Modern European Researches. 2017. № 2. С. 160-167.

*Дата поступления в редакцию: 30.03.2018 г.*

*Опубликовано: 02.04.2018 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2018*

*© Волошинов П.А., Елагин А.А., Зубарева Е.Г., 2018*