

## ПОДГОТОВКА АРХИВА КТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ ЛЁГКИХ

*Косарева А.А.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научные руководители: Камлач П.В. – канд. техн. наук, доцент,  
Ковалёв В.А. – канд. техн. наук, доцент*

**Аннотация.** В данной работе описывается алгоритм работы с большим архивом КТ-изображений лёгких и статистики, полученные в ходе работы с архивом. Оценивается пригодность архива для последующей разработки системы поиска изображений по содержанию.

**Ключевые слова.** Компьютерная томография (КТ), лёгкие, система поиска изображений по содержанию.

**Введение.** Легочные заболевания представляют собой одну из самых больших угроз для здоровья человечества. С ними связана каждая шестая смерть во всем мире. Системы быстрого диагностирования заболеваний лёгких – важная, до конца не решённая задача. Открытой она остаётся в связи с разнообразием патологий лёгких и разнообразием их степени развития от пациента к пациенту.

**Основная часть.** Основная цель проводимого исследования – разработать систему автоматического поиска заданного анатомического участка [1] и получить нормативные соотношения объем лёгкого – пол, возраст пациента.

Для решения поставленной задачи необходимо провести обработку имеющегося архива изображений. Исходный архив содержал более 9500 каталогов, в каждом из которых находились DICOM серии обследований грудной полости пациентов. Каждая серия включала в себя от 168 до 226 аксиальных срезов размерами 512x512 пикселей.

Алгоритм обработки содержал в себе следующие этапы:

1. Конвертация изображений в формат NifTI (\*.nii.gz).  
2. Сегментация лёгкого [2] с помощью модели, полученной в результате обучения свёрточной нейронной сети.

3. Сегментация тела пациентов в проекции лёгкого (по краям маски лёгкого). Для дальнейшего определения процентного отношения лёгкого к объёму тела. Пример реализованной сегментации представлен на рисунке 1.

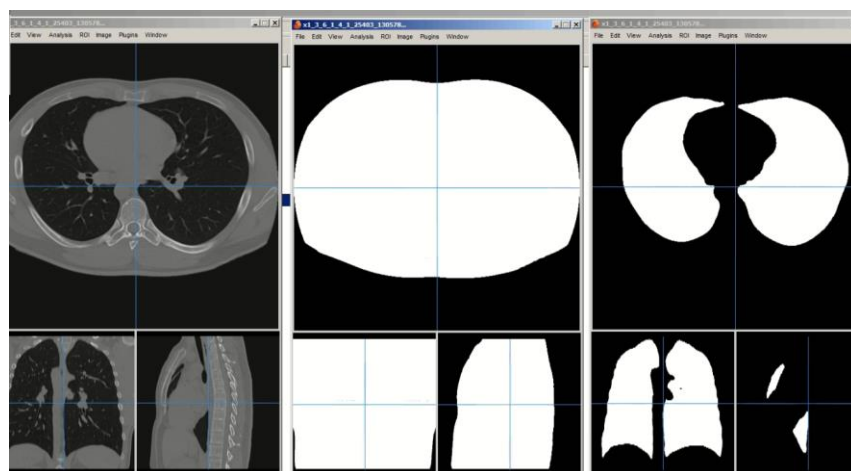


Рисунок 1 – Пример изображения из архива с выделенной маской лёгкого и маской тела в проекции лёгкого

4. Сбор данных о пациентах в сводную таблицу, содержащую значения о номере исследования, возрасте пациента, объеме его лёгких в вокселях, мм<sup>3</sup> и проценте объема лёгких по отношению к объему тела.

5. Определение описательных статистик архива. Удалось установить, что: 45% представленных случаев с установленным полом пациента зарегистрированы при исследовании мужчин, 55% – при исследовании женщин; в архиве представлены случаи пациентов разного возраста. Возраст самого младшего пациента – 4 месяца, возраст самого старшего – 106 лет. Наибольшее количество случаев представлено пациентами в возрасте 48-53 лет. Соответственно, эта группа представляет особый интерес при дальнейшем статистическом исследовании.

6. Следующим этапом являлась сортировка архива с поиском неудавшихся случаев. В результате сортировки были отсеяны не представляющие исследовательский интерес серии КТ-изображений. В результате итоговая выборка составила 8861 случай.

Даже после сортировки разброс значений превышал стандартное отклонение. Такое различие объемов объясняется тем, что исходный архив был получен при исследовании пациентов с различной степенью поражения лёгких. Среди представленных случаев, в том числе есть пациенты после резекции части лёгкого или удалении лёгкого в целом. Была получена точка перегиба динамики изменения процента объема лёгкого. До 16 лет у пациентов, участвующих в нашем исследовании, объем лёгкого увеличивался линейно. После 16 лет поведение кривой трудно оценить, так как изменение объема имеет слишком большой разброс по значениям.

**Заключение.** В данной работе был исследован архив КТ-изображений, был описан алгоритм работы с архивом, были получены его описательные статистики. Проведенное исследование позволило подготовить выборку изображений по разным клиническим группам с различными значениями объемов легких для дальнейшей разработки системы автоматического поиска заданного анатомического участка, которая позволила бы находить схожие клинические случаи патологий легких для углубленной оценки степени развития заболеваний.

### *Список литературы*

1. Eakins, John; Graham, Margaret. "Content-based Image Retrieval". University of Northumbria at Newcastle. Archived from the original on 2012-02-05. Retrieved 2014-03-10.
2. A. Kalinovsky and V. Kovalev, "Lung Image Segmentation Using Deep Learning Methods and Convolutional Neural Networks," 2016.

UDC 681.327.1

## **CT IMAGES ARCHIVE'S RESEARCH**

*Kosareva A.A.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Kamlach P.V. – PhD in technical science, Kovalev V.A – PhD in technical science*

**Abstract:** This paper describes an algorithm for working with a large archive of lung CT images. Imagea example`s before and after lung segmentation are given. A summary table of parameters is compiled: patient gender, age, lung percentage, percentage of the ratio of lung volume to body volume. The main statistics of the archive are described, and its suitability for the subsequent development of a system for a given anatomic area automatic system.

**Key words:** lungs CT, a given anatomic area automatic system.