

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD629896>

Опыт применения искусственного интеллекта для автоматизированного анализа цифровых рентгенограмм в условиях городской больницы

Б.Б. Бородулин¹, Ю.Т. Гогоберидзе², К.В. Жилинская¹, И.А. Просвиркин², Р.А. Сабитов²¹ Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия;² ООО «ФтизисБиоМед», Чистополь, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. С каждым годом увеличиваются объемы медицинских диагностических исследований, что активизирует стремление к внедрению передовых технологий в области медицинской диагностики. Один из перспективных подходов, который привлекает внимание — использование искусственного интеллекта в этой сфере. На базе городской больницы, специализирующейся на лечении заболеваний органов дыхания, проводилось исследование по автоматизированному анализу рентгенограмм органов грудной клетки при помощи ИИ-сервиса ФтизисБиоМед.

Цель — оценить диагностическую точность сервиса искусственного интеллекта «ФтизисБиоМед» для выявления патологий органов дыхания в условиях городской больницы, оказывающей круглосуточную специализированную помощь по профилю «пульмонология».

Материалы и методы. Данное исследование являлось проспективным, при этом результаты работы сервиса искусственного интеллекта были доступны врачу по запросу, то есть врач имел возможность ознакомиться с результатами работы сервиса в случае необходимости альтернативного заключения.

Референс-тест составляли заключения врачей-рентгенологов Самарской городской больницы № 4, которые описывали исследования, проводимые в период тестирования. Индекс-тест проводили на программном обеспечении «Программа автоматизированного анализа цифровых рентгенограмм органов грудной клетки/флюорограмм по ТУ 62.01.29-001-96876180-2019» производства ООО «ФтизисБиоМед». Программное обеспечение «ФтизисБиоМед» применялось для анализа цифровых флюорограмм лёгких в прямой передней проекции. Программное обеспечение автоматически определяло следующие рентгенологические признаки патологий: плевральный выпот, пневмоторакс, ателектаз, очаг затемнения, инфильтрация/консолидация, диссеминация, полость, кальцинат/кальцинированная тень, нарушение целостности кортикального слоя.

В анализ были включены флюорограммы пациентов старше 18 лет. Исследование проводилось в рамках выполнения научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы № 121051700033-3 «Поражение лёгких инфекционной этиологии. Совершенствование методов выявления, диагностики и лечения» (14.05.2021).

Результаты. В результате опытной эксплуатации сервиса искусственного интеллекта «ФтизисБиоМед» и последующего ROC-анализа были подтверждены метрики диагностической точности, заявленные производителем медицинского изделия с искусственным интеллектом.

Сервис предоставлял вероятность наличия различных патологий. По выделенным меткам подозрение на туберкулёз было выставлено 63 пациентам (4,8%) по характерным рентгенологическим признакам, заключение врачом-рентгенологом проводилось независимо, результаты оценивал лечащий врач и имел возможность сопоставить результаты и обсудить их с врачом-рентгенологом в случае обнаружения отличий.

По результатам опроса лечащих врачей-пульмонологов, принимавших участие в исследовании, заключение сервиса искусственного интеллекта поступало автоматически в течение 15 с, заключение врача — в течение 30 мин и более.

Заключение. В соответствии с результатами проведённого исследования, внедрение программного обеспечения «ФтизисБиоМед» целесообразно как в поликлиническое отделение больницы в плане оценки ежегодного флюорографического обследования населения, так и в пульмонологическую службу города, стационар и приёмное отделение больницы.

Ключевые слова: искусственный интеллект; рентгенограмма; автоматизированный анализ.

Как цитировать:

Бородулин Б.Б., Гогоберидзе Ю.Т., Жилинская К.В., Просвиркин И.А., Сабитов Р.А. Опыт применения искусственного интеллекта для автоматизированного анализа цифровых рентгенограмм в условиях городской больницы // Digital Diagnostics. Т. 5, № S1. С. 127–129. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD629896>

Рукопись получена: 03.04.2024

Рукопись одобрена: 05.04.2024

Опубликована online: 30.06.2024



DOI: <https://doi.org/10.17816/DD629896>

The experience of using artificial intelligence for automated analysis of digital radiographs in a city hospital

B.B. Borodulin¹, Yu.T. Gogoberidze², K.V. Zhilinskaya¹, I.A. Prosvirkin², R.A. Sabitov²

¹ Samara State Medical University, Samara, Russia;

² PhthisisBioMed LLC, Chistopol, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The volume of medical diagnostic studies continues to increase annually, intensifying the desire to implement advanced technologies in the field of medical diagnostics. One of the promising approaches that has attracted attention is the use of artificial intelligence in this area. A study was conducted on the automated analysis of chest radiographs using the AI service PhthisisBioMed at a city hospital specializing in the treatment of respiratory diseases.

AIM: The study aimed to assess the diagnostic accuracy of the artificial intelligence service “PhthisisBioMed” for the detection of respiratory pathologies in the context of a city hospital that provides 24-hour specialized care in the field of pulmonology.

MATERIALS AND METHODS: This study employed a prospective design, with the results of the artificial intelligence service available to the physician on request. This enabled the physician to review the results of the service if an alternative opinion was needed.

The reference test was conducted by radiologists at Samara City Hospital No. 4, who described the examinations performed during the testing period. The index test was performed on the software “Program for Automated Analysis of Digital Chest Radiographs/Fluorograms according to TU 62.01.29-001-96876180-2019” produced by PhthisisBioMed LLC. The PhthisisBioMed software was employed to analyze digital fluorograms of the lungs in direct anterior projection. The software automatically identified the following radiological signs of pathologies: pleural effusion, pneumothorax, atelectasis, darkening, infiltration/consolidation, dissemination, cavity, calcification/calcified shadow, and cortical layer integrity violation.

Fluorograms of patients over the age of 18 were included in the analysis. The study was conducted within the framework of research and development work No. 121051700033-3, entitled “Lung Damage of Infectious Etiology. Improvement of Methods of Detection, Diagnosis and Treatment” (14.05.2021).

RESULTS: Following the pilot operation of the PhthisisBioMed artificial intelligence service and subsequent ROC analysis, the diagnostic accuracy metrics claimed by the manufacturer of the artificial intelligence medical device were confirmed.

The service provided the probability of the presence of various pathologies. According to the highlighted labels, 63 patients (4.8%) were suspected of tuberculosis based on characteristic radiologic features. The conclusion was made independently by the radiologist, and the results were evaluated by the attending physician. The attending physician had the opportunity to compare the results and discuss them with the radiologist if differences were found.

The results of the survey of pulmonologists who participated in the study indicated that the conclusion of the artificial intelligence service was received automatically within 15 seconds, while the conclusion of the physician was received within 30 minutes or more.

CONCLUSIONS: The results of the study indicate that the implementation of the PhthisisBioMed software is expedient both in the outpatient department of the hospital in terms of assessing the annual fluorographic examination of the population, and in the pulmonology service of the city, inpatient and admission department of the hospital.

Keywords: artificial intelligence; radiograph; automated analysis.

To cite this article:

Borodulin BB, Gogoberidze YuT, Zhilinskaya KV, Prosvirkin IA, Sabitov RA. The experience of using artificial intelligence for automated analysis of digital radiographs in a city hospital. *Digital Diagnostics*. 2024;5(S1):127–129. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD629896>

ОБ АВТОРАХ

*** Гогоберидзе Ю.Т.;**

ORCID: 0009-0001-4879-1521;

e-mail: gut@vector.ru

Бородулин Б.Б.;

ORCID: 0000-0002-8847-9831;

e-mail: borodulinbb@gmail.com

Жилинская К.В.;

ORCID: 0000-0003-4209-3025;

e-mail: kristizhilinskay@gmail.com

Просвиркин И.А.;

ORCID: 0009-0008-2391-3714;

e-mail: pia@ftizisbiomed.ru

Сабитов Р.А.;

ORCID: 0009-0007-3627-9444;

e-mail: sra@vector.ru

AUTHORS' INFO

*** Gogoberidze Yu.T.;**

ORCID: 0009-0001-4879-1521;

e-mail: gut@vector.ru

Borodulin B.B.;

ORCID: 0000-0002-8847-9831;

e-mail: borodulinbb@gmail.com

Zhilinskaya K.V.;

ORCID: 0000-0003-4209-3025;

e-mail: kristizhilinskay@gmail.com

Prosvirkin I.A.;

ORCID: 0009-0008-2391-3714;

e-mail: pia@ftizisbiomed.ru

Sabitov R.A.;

ORCID: 0009-0007-3627-9444;

e-mail: sra@vector.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author