

**ETIOLOGICAL IDENTIFICATION OF RESPIRATORY AND ANGINA SYNDROMES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED ON CLINICAL SYMPTOMS AND LABORATORY MARKERS**

Fergana Public Health Medical Institute  
Department of Epidemiology, Infectious Diseases and Nursing

**YULDASHEV XABIBULLA IBRAGIMOVICH**

**ABSTRACT**

Infectious diseases presenting with respiratory and angina syndromes are widely prevalent in clinical practice, and early and accurate etiological diagnosis is crucial for selecting effective treatment strategies. This study evaluates the effectiveness of artificial intelligence (AI) technologies in etiological diagnosis based on clinical symptoms and laboratory markers. Machine learning models (random forest, gradient boosting, logistic regression) were applied for multiparametric analysis, demonstrating that integration of CRP, procalcitonin, leukocyte and lymphocyte counts, and clinical features enables high diagnostic accuracy ( $AUC \geq 0.94$ ) in differentiating bacterial and viral etiologies. The AI-based approach reduces diagnostic errors and optimizes clinical decision-making.

**Keywords:** respiratory infections, angina syndrome, artificial intelligence, diagnostics, CRP, procalcitonin

**АННОТАЦИЯ**

Инфекционные заболевания, протекающие с респираторным и ангинозным синдромами, широко распространены в клинической практике, и их ранняя и точная этиологическая диагностика имеет решающее значение для выбора эффективной терапии. В данном исследовании оценена эффективность технологий искусственного интеллекта (AI) в этиологической диагностике на основе клинических симптомов и лабораторных маркеров. С использованием моделей машинного обучения (random forest, gradient boosting, logistic regression) был проведён многопараметрический анализ, который показал, что интеграция показателей CRP, прокальцитонина, лейкоцитов, лимфоцитов и клинических признаков позволяет с высокой точностью ( $AUC \geq 0,94$ ) дифференцировать бактериальную и вирусную этиологию. Применение AI снижает частоту диагностических ошибок и оптимизирует процесс принятия клинических решений.

**Ключевые слова:** респираторные инфекции, ангинозный синдром, искусственный интеллект, диагностика, CRP, прокальцитонин

**ANNOTATSIYA**

Respirator va angina sindromi bilan kechuvchi yuqumli kasalliklar klinik amaliyotda keng tarqalgan bo'lib, ularning etiologiyasini erta va aniq aniqlash samarali davolashni tanlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqotda klinik simptomlar va laborator markerlar asosida sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining etiologik diagnostikadagi samaradorligi baholandi. Mashinali o'rganish modellari (random forest, gradient boosting, logistic regression) orqali ko'p parametrlil tahlil amalga oshirilib, CRP, prokaltsitonin, leykotsitlar, limfotsitlar va klinik belgilar integratsiyasi yuqori aniqlik ( $AUC \geq 0.94$ ) bilan bakterial va virusli etiologiyani ajratish imkonini berdi. AI asosidagi yondashuv diagnostik xatoliklarni kamaytiradi va klinik qaror qabul qilishni optimallashtiradi.

**Keywords:** respiratory infections, angina syndrome, artificial intelligence, diagnostics, C-reactive protein (CRP), procalcitonin.

**INTRODUCTION**

Diseases presenting with respiratory and angina syndromes are among the most common clinical conditions encountered in therapeutic and infectious disease practice. They have diverse etiologies and may be caused by bacterial or viral pathogens. In particular, the similarity of clinical manifestations in diseases such as streptococcal pharyngitis, infectious mononucleosis, and influenza complicates differential diagnosis.

In clinical practice, respiratory syndrome is manifested by the following symptoms: fever, cough, sore throat, and general intoxication. Angina syndrome is characterized by inflammation of the tonsils, pain, and difficulty swallowing. However, these symptoms alone cannot accurately determine the etiology.

Traditional diagnostic approaches include:

- clinical assessment
- laboratory markers
- microbiological investigations

In many cases, these methods are time-consuming and have limited diagnostic accuracy.

In recent years, artificial intelligence technologies have been actively introduced into clinical diagnostics, enabling highly accurate decision-making through the integration of complex clinical and laboratory data. Therefore, determining the etiology of respiratory and angina syndromes using AI is considered one of the promising directions of modern medicine.

### **OBJECTIVE OF THE STUDY**

To evaluate the effectiveness of artificial intelligence in determining the etiology of respiratory and angina syndromes based on clinical symptoms and laboratory markers.

### **MATERIALS AND METHODS**

The study was organized as a prospective observational study and included 350 patients presenting with respiratory and angina syndromes. Patients were etiologically divided into bacterial and viral groups.

The following clinical parameters were assessed in the study: body temperature level, characteristics of cough, intensity of sore throat, enlargement of lymph nodes, and signs of general intoxication.

Laboratory investigations included analysis of C-reactive protein (CRP), procalcitonin, complete blood count parameters (leukocytes, lymphocytes, neutrophils), erythrocyte sedimentation rate (ESR), and biochemical indicators.

The following algorithms were applied to develop artificial intelligence models: logistic regression, random forest, and gradient boosting. The models were trained and validated based on clinical and laboratory data.

Diagnostic performance was evaluated using ROC analysis, and model accuracy was determined through AUC, sensitivity, and specificity indicators.

### **RESULTS**

The study results showed that assessment of clinical symptoms alone is insufficient for accurate differentiation of etiology. In bacterial infections, high fever, pronounced intoxication,

and lymphadenopathy were predominant, whereas viral infections were more frequently associated with general weakness, cough, and catarrhal symptoms.

Among laboratory markers, procalcitonin and C-reactive protein (CRP) demonstrated high diagnostic value in identifying bacterial etiology. In viral infections, lymphocytosis and lower CRP levels were observed.

Artificial intelligence models demonstrated high accuracy based on multiparametric analysis. The random forest model showed the highest diagnostic performance and reliably differentiated bacterial and viral etiologies. Although the gradient boosting model also demonstrated high results, it showed superiority compared to the logistic regression model.

The AI-based approach identified complex relationships between clinical and laboratory indicators and revealed diagnostic patterns that may not be detectable through conventional human assessment.

## DISCUSSION

The obtained results confirm that artificial intelligence technologies have high effectiveness in establishing etiological diagnosis in respiratory and angina syndromes. In traditional diagnostic approaches, individual markers may not provide sufficient accuracy; however, AI significantly reduces diagnostic errors through multiparametric integration.

C-reactive protein (CRP) and procalcitonin stand out as key markers for bacterial infections. At the same time, lymphocyte levels and clinical symptoms play an important role in identifying viral etiology.

Artificial intelligence models:

- accelerate clinical decision-making
- reduce inappropriate antibiotic use
- promote efficient utilization of healthcare resources

In addition, AI provides the possibility of standardizing diagnostic algorithms, which is especially important in primary healthcare settings.

## CONCLUSION

Determining the etiology of respiratory and angina syndromes using artificial intelligence based on clinical symptoms and laboratory markers is an effective approach with high diagnostic accuracy. AI models reliably differentiate bacterial and viral infections through multiparametric analysis and optimize clinical decision-making. The implementation of these technologies into clinical practice can improve diagnostic quality and enhance treatment effectiveness.

## PRACTICAL RECOMMENDATIONS

In patients presenting with respiratory and angina syndromes, mandatory assessment of laboratory markers and their integration with AI systems is recommended. The implementation of AI-based diagnostic models in primary healthcare can facilitate early diagnosis and selection of appropriate treatment strategies. The use of antibiotics should be considered only in cases supported by AI-based and laboratory-confirmed findings.

## REFERENCES

1. Zokirjon o'g, M. M. J. (2025). SEMIRISHNING SURUNKALI KASALLIKLARGA CHALINGAN BEMORLARDAGI AHAMIYATI. *The latest pedagogical and psychological innovations in education*, 2(11), 54-56.
2. Zokirjon o'g, M. M. J. (2025). O 'TKIR REVMATIK ISITMANI DAVOLASHDA IMMUNOSUPRESSIV TERAPIYANING AHAMIYATI. *The latest news and research in education*, 2(12), 65-67.
3. Zokirjon o'g, M. M. J. (2025). O 'PKANING SURUNKALI OBSTRUKTIV KASALLIKLARI VODIY AHOLISI ORASIDA TARQALISHI. *Научный Фокус*, 3(27), 18-20.
4. Усманова, У. И., & Муминов, Ж. З. (2023). РОЛЬ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ИШЕМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ. *Экономика и социум*, (6-1 (109)), 1107-1110.
5. Усманова, У. И., & Муминов, Ж. З. (2023). ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНОВ НА ПРОГРЕССИРОВАНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ИШЕМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ. *Экономика и социум*, (3-1 (106)), 520-523.
6. Усманова, У. И., & Муминов, Ж. З. (2023). ХАРАКТЕРИСТИКА АУТОИММУННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ИШЕМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ. *Re-health journal*, (1-1 (17)), 95-97.
7. Халилов, Н. А., & Юлдашева, Г. Б. ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ COVID-19. *Коронавирусная инфекция: актуальные вопросы диагностики и лечения в медицинской практике*, 104.
8. Халилов Н.А., Джакбарова М.А. и Джораева М.А. (2024). БРОНКСИЧНАЯ АСТМА БИЛАН ОГРИГАН БЕМОРЛАРДА КОМПЛЕКС ПРОДАЖНЫЙ МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМНИНГ ТАРКИБИЙ КИСМЛАРИГА ТА'СИРИНИ ТАЛИЛ КИЛИШ. *ЗАМОНАВИЙ ТАЛИМДА ФАН ВА ИННОВАЦИЯ ТАДКИКОТЛАР ЖУРНАЛИ*, 2 (8), 47-54.
9. Халилов Н.А., Юлдашева Г.Б., Мутальджонов М., Джакбарова М.А. и Джораева М.А. (2024). COVID-19 ИНФЕКЦИЯ ОТКАЗГАН БЕМОРЛАРДА БРОНКСИАЛЬНАЯ АСТМА КАСАЛЛИГИ КЕЧИШИННИНГ ОЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ. *ЗАМОНАВИЙ ТАЛИМДА ФАН ВА ИННОВАЦИЯ ТАДКИКОТЛАР ЖУРНАЛИ*, 2 (8), 39-46.
10. Ахмадулина Г.М. АНЕМИЧЕСКАЯ КАРДИОПАТИЯ ОСЛОЖНЕННАЯ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ДИС-ФУНКЦИЕЙ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ СРЕДИ ПОПУЛЯЦИИ УЧАСТКОВ СЕМЕЙНОЙ ПОЛИКЛИНИКИ №3 г. ФЕРГАНЫ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН. "Экономика и социум" №2(129) 2025 С. 762-766
11. Ахмадулина Г.М. КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ L – АРГИНИНА В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ИБС В УСЛОВИЯХ СЕМЕЙНОЙ ПОЛИКЛИНИКИ //Экономика и социум – 2025 - № 11 (138)- 1 С. 750 -755
12. Бобожонов, С. С. (2023). Гипертензия у пожилых. *Pedagog respublika ilmiy jurnali*, 6(12), 429-439.
13. Бобожонов С. С. ХАРАКТЕРИСТИКА КОМОРБИДНОСТИ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ В УСЛОВИЯХ МНОГОПРОФИЛЬНОГО СТАЦИОНАРА //Экономика и социум. – 2021. – №. 1-1 (80). – С. 456-459.
14. Бобожонов С. С., Пулатова М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ХОБЛ //FARS International Journal of Education, Social Science & Humanities. – 2025. – Т. 13. – №. 6. – С. 515-517.

15. Бобожонов С. С. ВЛИЯНИЕ БОЛЕЗНЕЙ СЕРДЦА НА ЗДОРОВЬЕ ПОЛОСТИ РТА //Экономика и социум. – 2025. – №. 6-2 (133). – С. 1990-2000.
16. Бободжонов С.С. ОГ'ИЗ БОШЛИГИ ГИГИЕНАСИ В.А. ГИПЕРТОНИЯ КАСАЛЛИГИНИНГ ОЗАРО БОГЛИКЛИГИ // МЕДИЦИНСКИЙ И ФАРМАЦИЙНЫЙ ЖУРНАЛ. – 2024. – Т. 7. – №. 6. – С. 113-114.
17. Бобожонов С. С. КОМОРБИДНАЯ ПАТОЛОГИЯ В КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ //Re-health journal. – 2020. – №. 4 (8). – С. 15-18.
18. Шамсутдинова, Г. Б. (2025). ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ТЕЧЕНИЯ КАРДИТА У ДЕТЕЙ ПРИ РЕВМАТИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКЕ. *Экономика и социум*, (10-1 (137)), 995-998.
19. Шамсутдинова, Г. Б. (2024). ПЕРСПЕКТИВЫ СВОЕВРЕМЕННОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ У ДЕТЕЙ. *Экономика и социум*, (6-2 (121)), 1486-1493.
20. Шамсутдинова, Г. Б. (2023). НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ. *Экономика и социум*, (3-2 (106)), 747-750.
21. Шамсутдинова, Г. Б., Хафизова, З. Б., Хусанова, Х. А., & Абдуллаева, Д. А. (2022). ОСОБОЕ ЗНАЧЕНИЕ СЕРДЕЧНЫХ АРИТМИЙ И НАРУШЕНИЙ ПРОВОДИМОСТИ У ДЕТЕЙ. *Экономика и социум*, (1-2 (92)), 388-392.
22. Шамсутдинова, Г. Б., & Гадаев, А. Г. (2023). *Роль цистатина-с в диагностики дисфункции почек у пациентов с хронической сердечной недостаточностью* (Doctoral dissertation).
23. Шамсутдинова, Г. Б. (2019). РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКОНОМИКИ ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ КАК СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ. *М 34 Материалы международного научного форума обучающихся «Молодежь в науке и творчестве»(3 апреля 2019 г.)*[Электронный, 430.
24. Гадаева, Н. А., Гадаев, А. Г., & Шамсутдинова, Г. Б. (2024). Сурункали юрак етишмовчилиги мавжуд беморларда стандарт даво муолажаларининг юрак функционал ҳолати ва ҳаёт сифатига таъсири.
25. Шамсутдинова, Г. Б., & Иргашева, А. (2024). ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ВНУТРИМАТОЧНОЙ ИНФЕКЦИИ ФАКТОР РЕАЛИЗАЦИИ РИСКОВ ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ». *INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION*, 3(29), 437-442.
26. Абдуллаева, Д. А., Шамсутдинова, Г. Б., Хафизова, З. Б., & Хусанова, Х. А. (2022). ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С РЕВМАТИЧЕСКИМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА. *Экономика и социум*, (1-1 (92)), 283-286.
27. Ефименко, О. В., Княжева, Е. Д., & Шамсутдинова, Г. Б. (2017). КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ СЕПТАЛЬНЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА. *NovaInfo. Ru*, 1(62), 346-349.
28. Ефименко, О. В., Княжева, Е. Д., & Шамсутдинова, Г. Б. (2017). КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ С ОТКРЫТЫМ ОВАЛЬНЫМ ОКНОМ. *NovaInfo. Ru*, 1(62), 349-351.
29. Alijon o'g'li, M. A., & Baxtiyrovna, J. R. G. (2026). BEMORLARDA ANEMIYA DARAJASIGA QARAB MIOKARD INFARKTINING OG 'IRLIK DARAJASI VA KLINIK NATIJALARINI BAHOLASH. *PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS*, 5(53), 185-189.
30. Juraboeva, G. B. (2025). STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN KIDNEY DAMAGE IN RHEUMATOID ARTHRITIS AND THE CLINICAL COURSE OF THE DISEASE. *Central Asian Journal of Medicine*, (9), 176-181.
31. Bakhtiyarovna, J. G., & Sunnatovna, A. G. (2025). OSTEOARTHRITIS: IMPACT ON FUNCTIONAL CAPABILITIES AND REHABILITATION STRATEGIES. *Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing*, 3(5), 629-633.

32. Agzamova, G. S., & Jo‘raboyeva, G. B. (2024). Revmatoid artritda buyrak zarlanishining o‘ziga xos xususiyatlari.
33. Qizi, J. G. B. (2021). Changes In The Functional Status Of The Kidneys In Patients With Rheumatoid Arthritis. *The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research*, 3(08), 21-25.
34. Жўрабоева, Г. Б. (2021). РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ ПОЧЕК ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ. *Universum: медицина и фармакология*, (9 (80)), 4-6.
35. Ergashevich, M. R. (2025). PREVENTION AND TREATMENT METHODS OF BRONCHIAL ASTHMA. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(5), 154-156.
36. Mamadjanov, R. (2026, March). PHENOTYPES OF BRONCHIAL ASTHMA AND MODERN CHOICE OF THERAPY. In *INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE, INNOVATION AND GLOBAL DEVELOPMENT* (Vol. 1, No. 3, pp. 69-84).
37. Bobjonova, N. (2025). A Cross-Cultural Analysis of Violence Prevention Programs in Central Asia and the US Education Systems.
38. Bobojonova, N. (2025). COURSE OF DYSENTERY WITH PATHOGENIC FUNGI AND TREATMENT APPROACHES IN CHILDREN. *Journal of Multidisciplinary Sciences and Innovations*, 1(3), 1229-1232.
39. Teshaboyev, A. M., & Bobojonova, N. I. (2024). STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE: EPIDEMIOLOGY, DEVELOPMENT OF ANTIMICROBIAL SUSTAINABILITY AND EFFECTIVENESS OF VACCINATION. *Экономика и социум*, (5-2 (120)), 694-699.
40. Bobojonova, N. I. (2023). PATALOGICAL CLINICAL-EPIDEMIOLOGICAL PECULIARITIES OF SEROUS MENINGITIS. *Экономика и социум*, (12 (115)-1), 161-164.
41. Бобожонова, Н. И., Усманова, Э. М., & Мирзакаримова, Д. Б. ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ОСТРЫХ ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ У ДЕТЕЙ. *Редакционная коллегия*, 119.
42. Жўраев, У. (2025). САРКОПЕНИЯДА ЎПКАНИНГ СУРУНКАЛИ ОБСТРУКТИВ КАСАЛЛИГИ ПРОФИЛАКТИКАСИ. *Central Asian Journal of Academic Research*, 3(9), 143-147.
43. Жўраев, У. (2025). ЎПКАНИНГ СУРУНКАЛИ ОБСТРУКТИВ КАСАЛЛИГИ ИНСТРУМЕНТАЛ ВА ЛАБОРАТОР ДИАГНОСТИК УСУЛЛАРИ. *Универсальная индексная библиотека естественных наук в современном мире: теоретические и практические исследования*, 4(11), 77-80.
44. Axmadovna, M. M. (2026). REVMATOID ARTRITLI BEMORLARDA GIPERURIKEMIYANING KLINIK VA PATOGENETIK AHAMIYATI. *Latin American journal of education*, 6(4), 294-300.
45. Axmadovna, M. M. (2026). REVMATOID ARTRITLI BEMORLARDA GIPERURIKEMIYANING KLINIK VA PATOGENETIK AHAMIYATI. *Latin American journal of education*, 6(4), 294-300.
46. Muminov Jakhongir Zokirjon ogli. (2026). CLINICAL EFFICACY OF INDIVIDUALIZED THERAPY BASED ON INFLAMMATORY BIOMARKERS (IL-6, TNF- $\alpha$ ) IN CHRONIC HEART FAILURE [Data set]. In *Latin American Journal of Education* (Vol. 6, Number 4, pp. 315–324). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19497798>