

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 21.3.054.06

на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации на соискание ученой степени доктора медицинских наук.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 09 октября 2024г., № 7

О присуждении **Васильеву Юрию Александровичу**, гражданину Российской Федерации ученой степени доктора медицинских наук.

Диссертация на тему: **«Инновационные диагностические и организационные технологии в рентгенологии»** по специальностям: 3.1.25. Лучевая диагностика 3.3.9. Медицинская информатика принята к защите 08 июля 2024 г., протокол № 5-б диссертационным советом 21.3.054.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д.2/1 стр.1, приказ № 1269/нк от 15.06.2023г.

Соискатель **Васильев Юрий Александрович**, 1988 года рождения, в 2011 году окончил федеральное государственное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации по специальности «Лечебное дело».

В 2013 году прошел подготовку в клинической ординатуре при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский

научный центр радиологии и хирургических технологий» Министерства здравоохранения Российской Федерации по специальности «Рентгенология».

Ученая степень кандидата медицинских наук присуждена решением диссертационного совета при ФГБОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России от 15 декабря 2015 года (протокол №15) по специальности 14.01.13. Лучевая диагностика, лучевая терапия. Диплом выдан на основании приказа Минобрнауки России от 01 июня 2016 года № 606/нк-1.

В период подготовки диссертации соискатель Васильев Юрий Александрович прошел этапы практической и научной деятельности: работал в качестве врача-рентгенолога (с 2014 г.), заведующим отделением лучевой диагностики ГБУЗ «ГКОБ №1 ДЗМ» (в 2020-2022 гг.); старшим научным сотрудником ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ» (с 2016 г.), а затем - с апреля 2022 г. - назначен на должность директора этого Центра (работает по настоящее время).

Диссертация выполнена в государственном бюджетном учреждении здравоохранения города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения Москвы»

Научные консультанты:

Синицын Валентин Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и терапии факультета фундаментальной медицины МНОЦ МГУ им. Ломоносова, заведующий отделом лучевой диагностики МНОЦ МГУ им. Ломоносова

Владимирский Антон Вячеславович, доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Оппоненты:

Карпов Олег Эдуардович – Академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, генеральный директор ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кармазановский Григорий Григорьевич – Академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Камышанская Ирина Григорьевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением лучевой диагностики Санкт-Петербургского ГБУЗ «Городская Мариинская больница»

Ведущая организация:

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Минобрнауки РФ

Положительный отзыв составлен профессором кафедры онкологии и рентгенологии имени академика В.П. Харченко медицинского института РУДН, доктором медицинских наук, профессором Н.В. Нудновым, заведующим кафедрой медицинской информатики и телемедицины медицинского института РУДН кандидатом биологических наук, старшим научным сотрудником В.Л. Столяром и утвержден первым проректором по научной работе РУДН, доктором медицинских наук, профессором, членом-корреспондентом РАН А.А. Костиным.

По материалам диссертационного исследования опубликовано 28 печатных работ в отечественных и зарубежных изданиях, из них 23 – в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 14 – в

изданиях, входящих в международные базы данных Web of Science и Scopus. Получено 9 авторских свидетельств на базы данных. Опубликовано 1 монография, 2 методические рекомендации.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Vasilev, Yu. A. AI-Based CXR First Reading: Current Limitations to Ensure Practical Value / Yu. A. Vasilev, A. V. Vladzimirsky, O. V. Omelyanskaya, et al. // *Diagnostics* (ИФ = 3,912). – 2023. – Vol. 13, No. 8. – P. 1430. – 13/2.
2. Vasilev, Yu. A. An International Non-Inferiority Study for the Benchmarking of AI for Routine Radiology Cases: Chest X-ray, Fluorography and Mammography / K. M. Arzamasov, Yu. A. Vasilev, A. V. Vladzimirsky, et al. // *Healthcare* (ИФ = 1,761). – 2023. – Vol. 11, No. 10. – P. 1684. – 16/3.
3. Vasilev, Yu. A. Chest MRI of Patients with COVID-19 / Yu. A. Vasilev, K. A. Sergunova, A. V. Bazhin, et al. // *Magnetic Resonance Imaging* (ИФ = 2). – 2021. – Vol. 79. – P. 13–19. – 7/3,5.
4. Vasilev, Yu. A. Clinical application of radiological AI for pulmonary nodule evaluation: Replicability and susceptibility to the population shift caused by the COVID-19 pandemic / Yu. A. Vasilev, A. V. Vladzimirsky, K. M. Arzamasov, et al. // *International Journal of Medical Informatics* (ИФ = 5,537). – 2023. – Vol. 178. – P. 105190. – 10/3.
5. Vasilev, Yu. A. Diagnostic Accuracy of AI for Opportunistic Screening of Abdominal Aortic Aneurysm in CT: A Systematic Review and Narrative Synthesis / M. R. Kodenko, Yu. A. Vasilev, A. V. Vladzimirsky, et al. // *Diagnostics* (ИФ = 3,912). – 2022. – Vol. 12, No. 12. – P. 3197. – 16/2.
6. **Васильев, Ю. А. Анализ мирового опыта в регулировании использования медицинских данных для целей создания систем искусственного интеллекта на основе машинного обучения / Д. Е. Шарова, А. А. Михайлова, Ю. А. Васильев [и др.] // *Врач и информационные технологии* (ИФ = 1,165). – 2022. – № 4. – С. 28–39. – 12/2.**
7. **Васильев, Ю. А. Анализ эффективности внедрения системы скрининга остеопороза / А. В. Петрайкин, З. Р. Артюкова, Ю. А. Васильев [и др.] // *Менеджер здравоохранения* (ИФ = 0,789). – 2021. – № 2. – С. 31–39. – 9/1,5.**
8. **Васильев, Ю. А. Влияние COVID-19 на плотность печени, по данным компьютерной томографии: ретроспективное когортное исследование / А. П. Гончар, Ю. Ф. Шумская, М. Г. Мнацаканян [и др.] // *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины* (ИФ = 0,4). – 2023. – Т. 39, № 3. – С. 103–109. – 7/1.**
9. **Васильев, Ю. А. Двойной просмотр результатов маммографии**

с применением технологий искусственного интеллекта: новая модель организации массовых профилактических исследований / Ю. А. Васильев, И. А. Тыров, А. В. Владзимирский [и др.] // Digital Diagnostics (ИФ = 0,974). – 2023. – Т. 4, № 2. – С. 93–104. – 12/3.

10. Васильев, Ю. А. Значение технологий искусственного интеллекта для профилактики дефектов в работе врача-рентгенолога / Ю. А. Васильев, А. В. Владзимирский, Д. В. Бондарчук [и др.] // Врач и информационные технологии (ИФ = 1,165). – 2023. – № 2. – С. 16–27. – 12/4.

11. Васильев, Ю. А. Метод оценки влияния алгоритмов подавления артефактов от металлов в КТ на количественные характеристики изображений / Ю. А. Васильев, Д. С. Семенов, Е. С. Ахмад [и др.] // Медицинская техника (ИФ = 0,682). – 2020. – № 4 (322). – С. 43–45. – 3/1.

12. Васильев, Ю. А. Методика оценки уровня зрелости информационной системы для здравоохранения / А. В. Владзимирский, А. В. Гусев, Ю. А. Васильев [и др.] // Врач и информационные технологии (ИФ = 1,165). – 2022. – № 3. – С. 68–84. – 17/3,5.

13. Васильев, Ю. А. Методология тестирования и мониторинга программного обеспечения на основе технологий искусственного интеллекта для медицинской диагностики / Ю. А. Васильев, А. В. Владзимирский, О. В. Омелянская [и др.] // Digital Diagnostics (ИФ = 0,974). – 2023. – Т. 4, № 3. – С. 252–267. – 16/2,5.

14. Васильев, Ю. А. Необоснованные направления на рентгенорадиологические исследования и их влияние на коллективную эффективную дозу пациентов в амбулаторных медицинских организациях / З. А. Лантух, Ю. А. Тлигулов, Ю. А. Васильев [и др.] // Радиационная гигиена (ИФ = 0,714). – 2023. – Т. 16, № 1. – С. 66–79. – 14/2.

15. Васильев, Ю. А. Обзор современных средств разметки цифровых диагностических изображений / Ю. А. Васильев, Е. Ф. Савкина, А. В. Владзимирский [и др.] // Казанский медицинский журнал (ИФ = 0,548). – 2023. – Т. 104, № 5. – С. 750–760. – 11/2.

16. Васильев, Ю. А. Основопологающие принципы стандартизации и систематизации информации о наборах данных для машинного обучения в медицинской диагностике / Ю. А. Васильев, Т. М. Бобровская, К. М. Арзамасов [и др.] // Менеджер здравоохранения (ИФ = 0,789). – 2023. – № 4. – С. 28–41. – 14/3.

17. Васильев, Ю. А. Оценка зрелости технологий искусственного интеллекта для здравоохранения: методология и ее применение на материалах Московского Эксперимента по компьютерному зрению в лучевой диагностике / И. А. Тыров, Ю. А. Васильев, К. М. Арзамасов [и др.] // Врач и информационные технологии (ИФ = 1,165). – 2022. – № 4. – С. 76–92. – 17/4.

18. Васильев, Ю. А. Первые 10000 маммографических исследований, выполненных в рамках услуги «Описание и интерпретация данных маммографического исследования с использованием искусственного интеллекта» / Ю. А. Васильев, А. В. Владзимирский, К. М. Арзамасов [и др.] // Менеджер здравоохранения (ИФ = 0,789). – 2023. – № 8. – С. 54–67. – 14/4.

19. Васильев, Ю. А. Популяционное исследование коронарного кальциноза у населения г. Москвы на основе автоматизированного анализа результатов лучевых исследований / Ю. А. Васильев, И. В. Гончарова, А. В. Владзимирский [и др.] // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО (ИФ = 0,850). – 2023. – Т. 31, № 6. – С. 7–19. – 13/1.

20. Васильев, Ю. А. Применение алгоритма искусственного интеллекта для оценки минеральной плотности тел позвонков по данным компьютерной томографии / З. Р. Артюкова, Н. Д. Кудрявцев, Ю. А. Васильев [и др.] // Медицинская визуализация (ИФ = 0,642). – 2023. – Т. 27, № 2. – С. 125–137. – 13/2.

21. Васильев, Ю. А. Применение компьютерного зрения для профилактических исследований на примере маммографии / К. М. Арзамасов, Ю. А. Васильев, А. В. Владзимирский [и др.] // Профилактическая медицина (ИФ = 1,143). – 2023. – Т. 26, № 6. – С. 117–123. – 7/2.

22. Васильев, Ю. А. Применение технологий искусственного интеллекта как способ обеспечения качества выполнения рентгенографии органов грудной клетки / А. А. Борисов, Ю. А. Васильев, А. В. Владзимирский [и др.] // Менеджер здравоохранения (ИФ = 0,789). – 2023. – № 7. – С. 91–101. – 11/2.

23. Васильев, Ю. А. Роль магнитно-резонансной томографии в выявлении злокачественных лёгочных узлов: систематический обзор и метаанализ / Ю. А. Васильев, О. Ю. Панина, Е. А. Грик [и др.] // Digital Diagnostics (ИФ = 0,974). – 2021. – Т. 2, № 3. – С. 301–312. – 12/4.

24. Васильев, Ю. А. Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Первая в мире серия национальных стандартов / Д. Е. Шарова, С. В. Гарбук, Ю. А. Васильев // Стандарты и качество (ИФ = 0,426). – 2023. – № 1. – С. 46–51. – 16/3.

25. Васильев, Ю. А. Точность автоматической диагностики компрессионных переломов тел позвонков по данным морфометрического алгоритма искусственного интеллекта / А. В. Петряйкин, Ж. Е. Белая, Ю. А. Васильев [и др.] // Остеопороз и остеопатии (ИФ = 2,091). – 2022. – Т. 25, № 3. – С. 92–93. – 3/0,5.

26. Васильев, Ю. А. Новая модель организации массовых профилактических исследований, основанная на автономном искусственном интеллекте для сортировки результатов флюорографии / Ю. А. Васильев, И. А. Тыров, А. В. Владзимирский [и др.] // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО (ИФ = 0,850). – 2023. – Т. 31, № 11.

– С. 23–32. – 10/3.

27. Васильев, Ю. А. Диагностическая эффективность отдельных систем автоматического анализа КТ-изображений в выявлении ишемического инсульта в бассейне средней мозговой артерии / Ю. А. Васильев, П. Л. Андропова, П. В. Гаврилов [и др.] // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины (ИФ = 0,400). – 2023. – Т. 38, № 3. – С. 194–200. – 7/0,5.

28. Васильев, Ю. А. Компьютерное зрение в лучевой диагностике: первый этап Московского эксперимента: монография / А. В. Владзимирский, Ю. А. Васильев, К. М. Арзамасов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2023. – 376 с.

29. Васильев, Ю. А. Оценка зрелости технологий искусственного интеллекта для здравоохранения: методические рекомендации / сост. Ю. А. Васильев, А. В. Владзимирский, О. В. Омелянская [и др.] // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 123. – М. : ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2023. – 28 с.

30. Васильев, Ю. А. Клинические испытания систем искусственного интеллекта (лучевая диагностика) : методические рекомендации / сост. Ю. А. Васильев, А. В. Владзимирский, Д. Е. Шарова [и др.] // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 113. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2023. – 40 с.

31. Васильев, Ю. А. Экспериментальное исследование нагрева ферромагнитных объектов при проведении магнитно-резонансной томографии / Ю. А. Васильев, Д. С. Семенов, В. А. Яцеев [и др.] // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики (ИФ = 0,684). – 2019. – Т. 19, № 1. – С. 173–179. – 7/2,5.

32. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023622421 Российская Федерация. MosMedData: РГ ОГК с наличием и отсутствием легочных узлов : № 2023621436 : заявл. 19.05.2023 : опубл. 17.07.2023 / Ю. А. Васильев, А. В. Владзимирский, К. М. Арзамасов [и др.] ; правообладатель ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ». – 1 с.

33. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023621926 Российская Федерация. MosMedData: МРТ с признаками интракраниальных образований : № 2023620971 : заявл. 11.04.2023 : опубл. 09.06.2023 / Ю. А. Васильев, А. В. Владзимирский, О. В. Омелянская [и др.] ; правообладатель ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ». – 1 с.

34. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023621351 Российская Федерация. MosMedData: КТ с признаками туберкулеза легких : № 2023620810 : заявл. 24.03.2023 : опубл. 27.04.2023 / Ю. А. Васильев, Е. В. Туравилова, И. М. Шулькин [и др.] ; правообладатель ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ». – 1 с.

35. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023621229 Российская Федерация. MosMedData: РГ с признаками спондилолистеза : № 2023620806 : заявл. 24.03.2023 : опубл. 17.04.2023 / Ю. А. Васильев,

Е. В. Туравилова, И. М. Шулькин [и др.] ; правообладатель ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ». – 1 с.

36. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023621227 Российская Федерация. MosMedData: РГ с признаками остеохондроза : № 2023620803 : заявл. 24.03.2023 : опубл. 17.04.2023 / Ю. А. Васильев, Е. В. Туравилова, А. В. Владзимирский [и др.] ; правообладатель ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ». – 1 с.

37. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023621223 Российская Федерация. MosMedData: МРТ с признаками патологий пояснично-крестцового отдела позвоночника : № 2023620789 : заявл. 24.03.2023 : опубл. 17.04.2023 / Ю. А. Васильев, Е. В. Туравилова, А. В. Владзимирский [и др.] ; правообладатель ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ». – 1 с.

38. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023621091 Российская Федерация. MosMedData: КТ с признаками образований надпочечников : № 2023620805 : заявл. 24.03.2023 : опубл. 04.04.2023 / Ю. А. Васильев, Е. В. Туравилова, И. М. Шулькин [и др.] ; правообладатель ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ». – 1 с.

39. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023621080 Российская Федерация. MosMedData: КТ с признаками образований надпочечников : № 2023620812 : заявл. 24.03.2023 : опубл. 03.04.2023 / Ю. А. Васильев, К. М. Арзамасов, И. М. Шулькин [и др.] ; правообладатель ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ». – 1 с.

40. Свидетельство о регистрации базы данных № 2023621047 Российская Федерация. MosMedData: КТ с признаками образований печени : № 2023620792 : заявл. 24.03.2023: опубл. 30.03.2023 / Ю. А. Васильев, Е. В. Туравилова, И. М. Шулькин [и др.] ; правообладатель ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ». – 1 с.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Отзыв от доктора медицинских наук **Подольской Е.**, профессора кафедры лучевой диагностики и терапии ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России. Отзыв положительный, замечаний не содержит.

Отзыв от д.м.н, доцента **Семелевой Е.В.**, заведующего кафедрой общественного здоровья и организации здравоохранения медицинского института ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева». Отзыв положительный, замечаний не содержит.

Отзыв от д.м.н, доцента **Билалова Ф. С.**, главного врача ГБУЗ Республиканский медико-генетический центр, доцента кафедры общественно здоровья и организации здравоохранения с курсом Института развития образования ФОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. Отзыв положительный, замечаний не содержит.

Отзыв от д.м.н., доцента **Черкасова С.Н.**, и.о. директора Медицинской высшей школы (институт), заведующего кафедрой организации здравоохранения, общественного здоровья и истории медицины ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет». Отзыв положительный, замечаний не содержит.

Отзыв от д.м.н., профессора **Чехонацкой М.Л.**, заведующего кафедрой лучевой диагностики им. Проф. Н.Е. Штерна ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России. Отзыв положительный, замечаний не содержит.

Отзыв от д.м.н., профессора **Демидова С.М.**, Заведующего кафедрой онкологии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

Отзыв положительный, замечаний не содержит.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными учеными в соответствующей отрасли медицинской науки и имеющими публикации в сфере лучевой диагностики, а ведущая организация признана своими достижениями в медицине и способна определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- предложено обязательно использовать проспективное клиническое исследование в качестве ключевого элемента алгоритма разработки ИИ-

сервиса до проведения клинического испытания в целях регистрации медицинского изделия, а также как компонент системы безопасности медицинской деятельности и контроля качества медицинской помощи;

- **установлены** основные способы автоматизированного анализа результатов лучевых исследований, включающие системы поддержки принятия врачебных решений, инструменты морфометрии (в том числе автономная) и алгоритмы автономной сортировки;

- **выявлено**, что систему поддержки принятия врачебных решений на основе ИИ целесообразно применять в диагностике ряда клинически значимых и распространенных заболеваний (онкологических, воспалительных, демиелинизирующих, дегенеративно-дистрофических) и острых состояний; инструменты автоматизированной морфометрии – для выполнения наиболее частых измерений структур сосудистой и опорно-двигательной систем, а также объемов жидкостей; алгоритмы автономной сортировки должны применяться при интерпретации результатов профилактических исследований;

- **доказана** высокая эффективность использования технологий на основе ИИ: для системы поддержки принятия врачебных решений уровень предотвращения клинически значимых дефектов - новообразований (49,2 %), а неспецифических воспалительных изменений (24,6 %); а для согласованности решений медицинских изделий на основе ИИ и врачей-рентгенологов при сортировке результатов профилактических исследований высока (каппа Козна $> 0,99$), а по удельному весу дефектов интерпретации результатов массовых профилактических исследований искусственного интеллекта превосходит врача-рентгенолога.

Научная новизна исследования заключается в том, что:

- **установлены** средние значения точности технологий ИИ при анализе результатов лучевых исследований (медиана AUROC – 0,855, точности – 0,840, чувствительности – 0,926, специфичности – 0,775) в условиях

реальной клинической практики и установлена динамическая нестабильность диагностических критериев технологий ИИ;

- **доказано**, что лишь 6,0 % ИИ-сервисов сохраняют стабильность показателей диагностической точности при переходе к работе с реальными клиническими данными; в 84,0 % случаев выявлено снижение точности. Тем самым обосновано необходимость обязательного проспективного клинического исследования технологий ИИ как этапа разработки;

- **впервые** в проспективном дизайне проанализирована работа 32 ИИ-сервисов в реальных клинических условиях и установлены основные способы автоматизированного анализа результатов лучевых исследований (системы поддержки принятия врачебных решений, автоматизированной морфометрии, автономной сортировки).

- **разработана** концепция и обоснованы зоны наиболее эффективного использования для каждого из основных способов автоматизированного анализа результатов лучевых исследований: для цели диагностики онкологических, демиелинизирующих, дегенеративно-дистрофических заболеваний, а также ряда острых состояний; для автоматизированной морфометрии - измерения диаметров магистральных сосудов, объемов кровоизлияния или жидкости в полости, а также для выявления нарушений со стороны опорно-двигательной систем; для автономной сортировки - профилактическая рентгенография (флюорография) органов грудной клетки и профилактическая маммография

- **установлена** структура потенциально предотвратимых за счет применения технологий искусственного интеллекта дефектов, возникающих при интерпретации и описании результатов лучевых исследований врачом-рентгенологом.

- **доказано**, что медицинские изделия на основе технологий ИИ превосходят врача-рентгенолога при сортировке результатов массовых

профилактических исследований: удельный вес ложных отнесений результатов исследований к категории «норма» со стороны ИИ составляет 0,08 % как для маммографии, так и для рентгенографии/флюорографии; уровень клинически значимых ложных отнесений составляет 0,02 %.

- **научно обоснован** многоуровневый подход к организации внедрения и применения технологий искусственного интеллекта с целью автоматизации и повышения результативности производственных процессов в рентгенологии, для его реализации разработаны организационные технологии создания и внедрения технологий искусственного интеллекта в рентгенологии, реализации медицинских услуг с применением рентгенологических методов и искусственного интеллекта.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что:

- **разработана** научная концепция организации внедрения и применения искусственного интеллекта в рентгенологии, обеспечивающая повышение качества исследований и результативности производственных процессов, а также позволяющая получить медицинский, социальный и экономический эффект.

- **обоснованы** конкретные способы применения технологий искусственного интеллекта при сортировке, интерпретации и анализе результатов лучевых исследований в разрезе модальностей и конкретных клинических задач.

- **установлены** средние значения и динамика диагностической точности ИИ в условиях применения в реальной клинической практике, которые в том числе могут применяться при нормировании требований к медицинским изделиям на основе искусственного интеллекта - контроле качества медицинской помощи случаев клинически значимых расхождений с 6,0 % до 1,6–1,7 %.

Значение полученных результатов для практики подтверждается тем, что:

- **выявлено** отсутствие достоверных различий при измерениях угла свода стопы на результатах рентгенографии, выполненных ИИ-сервисом и врачами-рентгенологами; тем самым доказана возможность автономной морфометрии с целью выявления продольного плоскостопия.

- **обоснованы** безопасность и качество автономной сортировки результатов профилактических лучевых исследований (уровень гиподиагностики 0,08 %, клинически значимых расхождений – 0,02 %, согласованность диагностических решений $> 0,99$)

- **разработанная** система организационных технологий позволила получить медицинский эффект, состоящий в увеличении на 28,7 % случаев выполнения лучевых исследований, при проведении которых использованы технологии искусственного интеллекта, а также в снижении удельного веса выявляемых при внутреннем контроле качества медицинской помощи случаев клинически значимых расхождений с 6,0% до 1,6. – 1,7%.

- **предложена** организационная технология обеспечения безопасности лучевых исследований на основе обязательного предварительного машинного анализа их результатов.

Оценка достоверности результатов исследования обеспечивается достаточным и репрезентативным объемом первичных данных (ИИ-сервисов – $n = 32$, результатов лучевых исследований в проспективном многоцентровом исследовании – $n = 6\ 563\ 753$, результатов профилактических лучевых исследований в проспективном одноцентровом исследовании – $n = 258\ 718$, клинических случаев в экспериментальном – $n = 100$ и обсервационном наблюдениях – $n = 60$), использованием современных и адекватных методов исследования, использованием современных методов статистической обработки

полученных данных в соответствии с критериями доказательной медицины. Сформулированные в диссертации выводы, положения и рекомендации имеют высокую степень обоснованности, грамотно интерпретированы.

Личный вклад соискателя: Автор лично сформулировал ключевую актуальную научную проблему, определил цель и задачи, осуществил планирование исследования, выбрал дизайн и подобрал методы сбора и анализа полученных результатов. Автором проведена статистическая обработка результатов и подготовка основных публикаций по выполненной работе. Автором самостоятельно сформулированы выводы и практические рекомендации по итогам проведенного исследования.

По теме диссертации Ю.А.Васильевым опубликовано 28 статей в отечественных и зарубежных изданиях, из них 23 – в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 14 – в изданиях, входящих в международные базы данных Web of Science и Scopus. Получено 9 авторских свидетельств на базы данных. Опубликовано 1 монография, 2 методические рекомендации.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация Васильева Юрия Александровича на тему «Инновационные диагностические и организационные технологии в рентгенологии» соответствует квалификационным требованиям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции постановления Правительства РФ от 25.01.2024 г. № 62), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальностям 3.1.25. Лучевая диагностика и 3.3.9. Медицинская информатика., а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора медицинских наук.

На заседании 09 октября 2024 г. за решение актуальной научной проблемы по обеспечению возможности принципиального повышения качества лучевой диагностики путем научно обоснованного подхода к организации внедрения и применения технологий искусственного интеллекта с целью автоматизации и повышения технологий результативности производственных процессов в рентгенологии диссертационный совет принял решение присудить Васильеву Юрию Александровичу ученую степень доктора медицинских наук.

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий диссертационный совет в количестве 32 человек, из них 13 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (3.1.25. - 9 д.м.н.; 3.3.9. – 4 д.м.н.), участвовавших в заседании, из 35 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени - 32, против присуждения ученой степени - нет, воздержавшихся - нет.

Председатель
диссертационного совета
д.м.н., профессор



Аметов Александр Сергеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.м.н., доцент



Самсонова Любовь Николаевна

«09» октября 2024 г.