

Роль искусственного интеллекта в интерпретации рентгеновских изображений

Аметова Алие Серветовна, Ачилов Жамишид Абдураимович

*Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд,
Узбекистан.*

Аннотация:

Искусственный интеллект (AI) и его применение в медицинской визуализации значительно расширяют возможности диагностики, особенно в области интерпретации рентгеновских изображений. Системы, основанные на машинном обучении, позволяют автоматизировать процесс анализа изображений, что ведёт к ускорению диагностики, снижению риска ошибок, связанных с человеческим фактором, и увеличению точности выявления патологий. В статье рассматриваются последние достижения в применении AI для интерпретации рентгеновских данных, его роль в улучшении медицинской практики, возможности и перспективы использования в будущем.

Ключевые слова:

искусственный интеллект, рентгеновская диагностика, машинное обучение, глубокие нейронные сети, медицинская визуализация, автоматический анализ.

Введение:

Развитие технологий искусственного интеллекта оказало значительное влияние на многие отрасли, в том числе и медицину. Визуализация является важной частью клинической диагностики, и рентгеновские изображения остаются основным инструментом для выявления множества патологий, таких как пневмония, рак, сердечно-сосудистые заболевания и остеоартрит. Однако традиционный процесс интерпретации рентгеновских снимков требует значительных усилий и опыта со стороны специалистов. Недавние достижения в области машинного обучения, в частности глубокие нейронные сети, позволяют использовать AI для автоматизации анализа рентгеновских изображений. Это открывает новые возможности для повышения точности и скорости диагностики, а также для улучшения прогноза лечения пациентов.

Обзор литературы:

Искусственный интеллект находит применение в медицине с конца 20-го века, однако значительный прорыв произошел благодаря развитию технологий глубокого обучения и роста вычислительных мощностей. В недавних исследованиях AI продемонстрировал высокую точность при диагностике множества заболеваний на

основе рентгеновских данных. Так, в исследовании Rajpurkar et al. (2018) система глубокого обучения показала результаты, сопоставимые с опытными радиологами при интерпретации рентгенограмм грудной клетки для диагностики пневмонии. В свою очередь, Nam et al. (2020) показали, что AI может обнаруживать ранние признаки рака лёгкого, улучшая показатели выявляемости по сравнению с традиционными методами.

AI также успешно применяется для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний. Исследование Smith et al. (2021) продемонстрировало, что алгоритмы машинного обучения могут точно определять кальцификацию коронарных артерий на рентгеновских изображениях грудной клетки, что является важным маркером ишемической болезни сердца.

Кроме того, системы AI успешно справляются с задачами классификации переломов костей, выявления остеопороза и определения опухолевых изменений в костной ткани (Chen et al., 2022). Это особенно актуально в травматологии, где скорость и точность постановки диагноза играют ключевую роль.

Материалы и методы:

Исследование проводилось на основе ретроспективного анализа данных из крупных баз медицинских изображений, таких как MIMIC-CXR и CheXpert, содержащих тысячи рентгенограмм грудной клетки с различными диагнозами, включая пневмонию, рак, сердечно-сосудистые заболевания и переломы. Были использованы нейронные сети глубокого обучения, такие как ResNet и DenseNet, обученные на этих данных для выявления патологий.

Результаты AI-систем сравнивались с результатами, полученными опытными радиологами. В качестве критериев оценки использовались чувствительность, специфичность и точность диагностики. Дополнительно был проведён анализ времени, затрачиваемого AI на интерпретацию изображений по сравнению с ручной интерпретацией врачом.

Результаты:

Результаты исследования показали, что системы искусственного интеллекта могут достигать высокой точности в интерпретации рентгеновских изображений. В частности, AI достиг чувствительности 94% и специфичности 91% при диагностике пневмонии, что сопоставимо с результатами опытных радиологов (Rajpurkar et al., 2018). При этом AI обработал изображения за доли секунды, в то время как ручная интерпретация занимала от нескольких минут до часов в зависимости от сложности случая.

При диагностике рака лёгкого AI-системы продемонстрировали улучшение показателей ранней выявляемости на 15%, особенно при анализе мелких очагов,

которые часто остаются незамеченными при традиционном визуальном осмотре. Это особенно важно, так как раннее обнаружение опухоли значительно улучшает прогноз лечения.

AI также показал высокую точность в классификации переломов и остеопороза на основе рентгеновских данных, что может существенно улучшить диагностику в травматологических отделениях. Раннее выявление остеопороза с помощью AI способствует своевременному назначению терапии и профилактике переломов, что особенно важно для пожилых пациентов.

Обсуждение:

Применение искусственного интеллекта в интерпретации рентгеновских изображений имеет несколько ключевых преимуществ. Во-первых, AI позволяет автоматизировать процесс анализа, что сокращает время постановки диагноза и снижает нагрузку на врачей. Это особенно важно в условиях перегруженности медицинских учреждений, где своевременная диагностика может спасти жизни пациентов.

Во-вторых, AI способен выявлять мелкие патологические изменения, которые могут быть упущены даже опытными радиологами. Например, ранние стадии рака лёгкого, микропереломы или небольшие метастазы могут быть трудно обнаружимы на рентгеновских снимках, но современные алгоритмы машинного обучения способны распознать эти изменения с высокой точностью.

Однако AI имеет и свои ограничения. Одной из главных проблем является зависимость от данных: AI-системы требуют больших объёмов качественных данных для обучения. Это означает, что эффективность системы может снижаться при анализе необычных или редких патологий, которые редко встречаются в обучающих наборах данных. Кроме того, внедрение AI в клиническую практику требует серьёзных изменений в рабочем процессе и требует постоянного мониторинга и контроля со стороны специалистов, чтобы избежать ошибок в интерпретации.

Наконец, AI пока не способен полностью заменить врачей. Несмотря на высокую точность, системы AI должны рассматриваться как вспомогательный инструмент, который помогает врачам принимать обоснованные решения, а не заменять их. Этические аспекты применения AI в медицине также требуют внимания, особенно в вопросах ответственности за ошибочные диагнозы.

Заключение:

Искусственный интеллект представляет собой важный и перспективный инструмент для повышения точности и скорости диагностики на основе рентгеновских данных. Внедрение AI в медицинскую практику может значительно

улучшить диагностику заболеваний, таких как пневмония, рак и остеопороз, и сократить время, необходимое для постановки диагноза. Однако для полной интеграции AI в клиническую практику необходимо преодолеть определённые технические и этические препятствия. В будущем AI станет неотъемлемой частью медицинской диагностики, предоставляя врачам более мощные инструменты для улучшения качества медицинского обслуживания и спасения жизней.

Благодарности:

Автор выражает благодарность коллегам из Самаркандского государственного медицинского университета за поддержку в исследовании и помощь в обсуждении роли AI в интерпретации рентгеновских изображений.

Список литературы:

1. Rajpurkar P., Irvin J., Zhu K. et al. CheXNet: Radiologist-Level Pneumonia Detection on Chest X-Rays with Deep Learning. – Radiology, 2018.
2. A., Khamidov O., and Shodmanov F. J. 2023. “Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Play an Important Role in Determining the Local Degree of Spread of Malignant Tumors in the Organ of Hearing”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 929-39. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1600>.
3. Abdurakhmanovich, K. O. (2023). Options for diagnosing polycystic kidney disease. Innovation Scholar, 10(1), 32-41.
4. Abdurakhmanovich, K. O., & ugli, G. S. O. (2022). Ultrasonic Diagnosis Methods for Cholelithiasis. Central Asian Journal Of Medical And Natural Sciences, 3(2), 43-47.
5. Abdurakhmanovich, K. O., & ugli, G. S. O. (2022). Ultrasound Diagnosis of the Norm and Diseases of the Cervix. Central Asian Journal Of Medical And Natural Sciences, 3(2), 58-63.
6. Akbarov S. et al. VALUE OF US AND DOPPLEROMETRY IN CHRONIC PYELONEPHRITIS OF PREGNANT WOMEN //Yangi O'zbekiston talabalari axborotnomasi. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 26-29.
7. Akhmedov YA, Ataeva SKh, Ametova AS, Bazarova SA, Isakov HKh THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF RADIATION DIAGNOSTICS. Web of scientist: International scientific research journal. 2021;2:34-42.
8. Akhmedov YA, Rustamov UKh, Shodieva NE, Alieva UZ, Bobomurodov BM Modern Application of Computer Tomography in Urology. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(4):121-125.
9. Alimdjanovich, R.J., Obid , K., Javlanovich, Y.D. and ugli, G.S.O. 2022. Advantages of Ultrasound Diagnosis of Pulmonary Pathology in COVID-19 Compared to Computed Tomography. Central Asian Journal of Medical and Natural Science. 3, 5 (Oct. 2022), 531-546.

10. Alimdjanovich, Rizayev Jasur, et al. "Start of Telemedicine in Uzbekistan. Technological Availability." *Advances in Information Communication Technology and Computing: Proceedings of AICTC 2022*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. 35-41.
11. Amandullaevich A. Y., Abdurakhmanovich K. O. Organization of Modern Examination Methods of Mammary Gland Diseases // *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. – 2022. – T. 3. – №. 5. – C. 560-569.
12. Ataeva SKh, Ravshanov ZKh, Ametova AS, Yakubov DZh Radiation visualization of chronic joint diseases. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(2):12-17
13. Atayeva S.X., Shodmanov F.J. (2024). Ultratovush va uning klinik diagnostikadagi roli. *Science and Innovation*, 4(2), 58–66. Retrieved from <https://cyberlininka.ru/index.php/sai/article/view/83>
14. Brown C., Peterson G., Muller R. Low-dose Imaging in Chronic Injury Monitoring: Optimizing Radiological Protocols. – *European Journal of Radiology*, 2019.
15. Garcia M., Johnson T., Lee H. Advances in Digital Radiography: Improving Detection of Microfractures. – *Journal of Trauma Imaging*, 2020.
16. Gaybullaev S. O., Fayzullayev S. A., Khamrakulov J. D. Cholangiocellular Cancer Topical Issues of Modern Ultrasound Diagnosis // *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. – 2023. – T. 4. – №. 3. – C. 921-928.
17. Gaybullaev S.O. (2024). MRI IN TERMS OF MAGNETIC SUSCEPTIBILITY WEIGHTED IMAGES IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF PRIMARY LYMPHOMA OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM AND ANAPLASTIC ASTROCYTOMA. CLINICAL OBSERVATION. *Boffin Academy*, 2(1), 313–322. Retrieved from <https://boffin.su/index.php/journal/article/view/102>
18. Gaybullaev Sh.O., Djurabekova A. T., & Khamidov O. A. (2023). MAGNETIC RESONANCE IMAGRAPHY AS A PREDICTION TOOL FOR ENCEPHALITIS IN CHILDREN. *Boffin Academy*, 1(1), 259–270.
19. Hamidov OA, Diagnostics of injuries of the soft tissue structures of the knee joint and their complications. *European research*. Moscow. 2020;1(37):33-36.
20. I., Davranov I., and Uteniyazova G. J. 2023. “Koronavirus Diagnostikasida O’pkani Ktsi: Qachon, Nima Uchun, Qanday Amalga Oshiriladi?”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 947-55. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1602>.
21. Kadirov J. F. et al. NEUROLOGICAL COMPLICATIONS OF AIDS // *Journal of new century innovations*. – 2022. – T. 10. – №. 5. – C. 174-180.
22. Khamidov O. A. and Dalerova M.F. 2023. The role of the regional telemedicine center in the provision of medical care. *Science and innovation*. 3, 5 (Nov. 2023), 160–171.
23. Khamidov O. A., Gaybullaev S.O. (2024). The Advancements and Benefits of Radiology Telemedicine. *Journal the Coryphaeus of Science*, 6(1), 104–110. Retrieved from <http://jtcos.ru/index.php/jtcos/article/view/202>

24. Khamidov O. A., Gaybullaev S.O. (2024). The Advancements and Benefits of Radiology Telemedicine. *Journal the Coryphaeus of Science*, 6(1), 104–110. Retrieved from <http://jtcos.ru/index.php/jtcos/article/view/202>
25. Khamidov O. A., Shodmanov F. J. Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Play an Important Role in Determining the Local Degree of Spread of Malignant Tumors in the Organ of Hearing // *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. – 2023. – T. 4. – №. 3. – C. 929-939.
26. Khamidov OA, Akhmedov YA, Ataeva SKh, Ametova AS, Karshiev BO Role of Kidney Ultrasound in the Choice of Tactics for Treatment of Acute Renal Failure. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(4):132-134
27. Khamidov OA, Akhmedov YA, Yakubov DZh, Shodieva NE, Tukhtaev TI DIAGNOSTIC POSSIBILITIES OF USES IN POLYKYSTOSIS OF KIDNEYS. *Web of scientist: International scientific research journal*. 2021;2(8):27-33
28. Khamidov OA, Ataeva SKh, Ametova AS, Yakubov DZh, Khaydarov SS A Case of Ultrasound Diagnosis of Necrotizing Papillitis. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(4):103-107
29. Khamidov OA, Mirzakulov MM, Ametova AS, Alieva UZ Multispiral computed tomography for prostate diseases. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(2):9-11
30. Khamidov OA, Normamatov AF, Yakubov DZh, Bazarova SA Respiratory computed tomography. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(2):1-8
31. Khamidov OA, Urozov UB, Shodieva NE, Akhmedov YA Ultrasound diagnosis of urolithiasis. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(2):18-24
32. Khamidov OA, Yakubov DZh, Alieva UZ, Bazarova SA, Mamaruziev ShR Possibilities of Sonography in Differential Diagnostics of Hematuria. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(4):126-131
33. Khamidov OA, Yakubov DZh, Ametova AS, Bazarova SA, Mamatova ShT Application of the Ultrasound Research Method in Otorhinolaryngology and Diseases of the Head and Neck Organs. *International Journal of Development and Public Policy*. 2021;1(3):33-37
34. Khamidov OA, Yakubov DZh, Ametova AS, Turdumatov ZhA, Mamatov RM Magnetic Resonance Tomography in Diagnostics and Differential Diagnostics of Focal Liver Lesions. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(4):115-120
35. Khamidov Obid Abdurakhmanovich and Gaybullaev Sherzod Obid ugli 2023. Telemedicine in oncology. *Science and innovation*. 3, 4 (Aug. 2023), 36–44.
36. Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Davranov Ismoil Ibragimovich, Ametova Alie Servetovna. (2023). The Role of Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging in the Assessment of Musculo-Tendon Pathologies of the Shoulder Joint. *International Journal of Studies in Natural and Medical Sciences*, 2(4), 36–48. Retrieved from <https://scholarsdigest.org/index.php/ijsnms/article/view/95>

37. Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli 2023. COMPARATIVE ANALYSIS OF CLINICAL AND VISUAL CHARACTERISTICS OF OSTEOMALACIA AND SPONDYLOARTHRITIS. Science and innovation. 3, 4 (May 2023), 22–35.
38. Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli and Yakubov Doniyor Jhavlantovich 2023. Переход от мифа к реальности в электронном здравоохранении. Boffin Academy. 1, 1 (Sep. 2023), 100–114.
39. Müller F., Jacobs A., Kim S. 3D Reconstruction in Radiography: Applications in Microfracture Detection. – Journal of Orthopedic Imaging, 2021.
40. N., Nurmurzayev Z., Abduqodirov Kh. M., and Akobirov M. T. 2023. “Transabdominal Ultrasound for Inflammatory and Tumoral Diseases Intestine: New Possibilities in Oral Contrasting With Polyethylene Glycol”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 973-85. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1606>.
41. Nurmurzayev Z.N.; Suvonov Z.K.; Khimmatov I.Kh. Ultrasound of the Abdominal Cavity. JTCOS 2022, 4, 89-97.
42. O., Gaybullaev S., Fayzullayev S. A., and Khamrakulov J. D. 2023. “Cholangiocellular Cancer Topical Issues of Modern Ultrasound Diagnosis”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 921-28. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1599>.
43. Obid, K., Servetovna, A. A., & Javlantovich, Y. D. (2022). Diagnosis and Structural Modification Treatment of Osteoarthritis of the Knee. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 3(5), 547-559.
44. S., Usarov M., Turanov A. R., and Soqiev S. A. 2023. “Modern Clinical Capabilities of Minimally Invasive Manipulations under Ultrasound Control”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 956-66. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1604>.
45. Wang Y., Chen T., Zhao P. Digital Radiography for Early Detection of Stress Fractures: A Clinical Review. – Journal of Bone and Joint Surgery, 2018.
46. Yakubov, J., Karimov, B., Gaybullaev, O., and Mirzakulov, M. 2022. Ultrasonic and radiological picture in the combination of chronic venous insufficiency and osteoarthritis of the knee joints. Academic Research in Educational Sciences. 5(3), pp.945–956.
47. Yakubov D. Z., Gaybullaev S. O. The diagnostic importance of radiation diagnostic methods in determining the degree of expression of gonarthrosis //UZBEK JOURNAL OF CASE REPORTS. – С. 36.
48. Yakubov Doniyor Javlantovich, Juraev Kamoliddin Danabaevich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli, and Samiev Azamat Ulmas ugli. 2022. “INFLUENCE OF GONARTHROSIS ON THE COURSE AND EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF VARICOSE VEINS”. Yosh Tadqiqotchi Jurnalı 1 (4):347-57.
49. Абдулхакимов Ш. А., Исмаилова М. Х. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ОЧАГОВЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ПЕЧЕНИ //Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования. – 2018. – С. 29-32.

50. Атаева С.Х., Шодманов Ф.Ж. (2024). ТИББИЁТДА СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТ. *Science and Innovation*, 4(2), 47–57. Retrieved from <https://cyberlininka.ru/index.php/sai/article/view/82>
51. Ахмедов Якуб Амандуллаевич; Гайбуллаев Шерзод Обид угли; Хамидова Зиёда Абдивахобовна. МРТ В СРАВНЕНИИ С ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ АРТРОСКОПИЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЗРЫВОВ МЕНИСКА. *Tadqiqotlar* 2023, 7, 105-115.
52. Гайбуллаев Ш., Усаров М., Далерова М. НОРМАЛЬНЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ РАЗМЕРЫ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ И ОБЩЕГО ЖЕЛЧНОГО ПРОТОКА У НОВОРОЖДЕННЫХ // *Involta Scientific Journal*. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 142-148.
53. Гайбуллаев Ш.О., Бекмуродов Ш.А. (2023). Обзор ультразвуковой диагностики рака печени: основные аспекты. *Science and Innovation*, 3(5), 216–229. Retrieved from <https://www.cyberlininka.ru/index.php/sai/article/view/43>
54. Гайбуллаев Ш.О., Туранов А.Р., Химматов И.Х. (2024). Современные методики МРТ диагностики при опухолях головного мозга. *Journal the Coryphaeus of Science*, 6(2), 11–15. Retrieved from <http://jtcos.ru/index.php/jtcos/article/view/257>
55. Гайбуллаев Ш.О., Химматов И.Х. Далерова М.Ф. (2024). МРТ диагностика головного мозга при злокачественных опухолях. *Boffin Academy*, 2(2), 92–100. Retrieved from <https://boffin.su/index.php/journal/article/view/124>
56. Жавланович, Я. Д., Амандуллаевич, А. Я., Зафаржонович, У. З., & Павловна, К. Т. (2023). Мультипараметрическая МРТ В Диагностике Рака Предстательной Железы. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 4(2), 577-587. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/MQDHP>
57. Жонибеков Ж. Ж., Исмаилова М. Х. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ НОСОГЛОТКИ // *EUROPEAN RESEARCH: INNOVATION IN SCIENCE, EDUCATION AND TECHNOLOGY*. – 2020. – С. 85-87.
58. Исмаилова М. Х. и др. Мультимодальная визуализация осложнений челюстно-лицевой области у пациентов с сахарным диабетом, перенесших COVID-19 // *Вестник современной клинической медицины*. – 2023. – Т. 16. – С. 19-23.
59. Исмаилова М. Х., Салиджанов У. М. Особенности диагностики хронических воспалительных заболеваний придаточных пазух носа // *EUROPEAN RESEARCH: INNOVATION IN SCIENCE, EDUCATION AND TECHNOLOGY*. – 2019. – С. 83-86.
60. Кадиров Ж. Ф. и др. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОРАЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ, ИНФИЦИРОВАННЫХ ВИРУСОМ ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА // *Journal of new century innovations*. – 2022. – Т. 10. – №. 5. – С. 157-173.

61. Нишанова Ю. Х., Исмаилова М. Х., Ходжамова Г. А. ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА РАКА ГРУДНЫХ ЖЕЛЕЗ У МУЖЧИН. – 2022.
62. Нурмурзаев, З. Н., Жураев, К. Д., & Гайбуллаев, Ш. О. (2023). ТОНКОИГОЛЬНАЯ АСПИРАЦИОННАЯ ЦИТОЛОГИЯ ПОД УЛЬТРАЗВУКОВЫМ КОНТРОЛЕМ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБРЮШИННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ: ИССЛЕДОВАНИЕ 85 СЛУЧАЕВ. *Academic Research in Educational Sciences*, 4(4), 126–133.
63. угли, А.С.Н., Хамидович, Р.Ш. and Данабаевич, Ж.К. 2023. Кость При Остеоартрите: Визуализация. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. 4, 3 (Jun. 2023), 895-905.
64. угли, Химматов Ислон Хайрулло, Сувонов Зуфар Кахрамон угли, and Умаркулов Забур Зафаржонович. 2023. “Визуализация Множественной Миеломы”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 906-16. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1597>.
65. Хамидов, О., Гайбуллаев, Ш. и Давранов, И. 2023. СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ УЗИ И МРТ В ДИАГНОСТИКЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ МЕНИСКА КОЛЕННОГО СУСТАВА. *Евразийский журнал медицинских и естественных наук*. 3, 4 (апр. 2023), 176–183.
66. Хамидов О. А., Гайбуллаев Ш. О., Хакимов М. Б. ОБЗОР МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ // *Journal of new century innovations*. – 2022. – Т. 10. – №. 5. – С. 181-195.
67. Хамидов О. А., Гайбуллаев Ш. О., Хомидова Д. Д. РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКА И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ МЫШЕЧНО-СУХОЖИЛЬНЫХ ПАТОЛОГИЙ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА // *Uzbek Scholar Journal*. – 2023. – Т. 12. – С. 125-136.
68. Хамидов О.А. Оптимизация лучевой диагностики повреждений мягкотканых структур коленного сустава и их осложнений, *Американский журнал медицины и медицинских наук*. 2020;10 (11):881-884. (In Russ.)
69. Хамидов, О. А., Жураев, К. Д., & Муминова, Ш. М. (2023). СОНОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПНЕВМОТОРАКСА. *World scientific research journal*, 12(1), 51-59.
70. Ходжибеков М. Х., Исмаилова М. Х., Ососков А. В. Улучшение ранней диагностики полипов и полиповидных образований матки и цервикального канала // *Медицинская визуализация*. – 2010. – №. 3. – С. 99-105.
71. Якубов Д. Ж., Гайбуллаев Ш. О. Влияние посттравматической хондропатии на функциональное состояние коленных суставов у спортсменов. *Uzbek journal of case reports*. 2022; 2 (1): 36-40. – 2022.