РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ ОТ ШУМА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Ахмедов Эргаш Юлдошевич
Преподаватель кафедры «Informatsionnые технологии» Ургенчского филиала Ташкентского университета informatsionных технологий имени Мухаммада ал Хорезмий
ergash7905@gmail.com
Рахманов Асатбек Асилбекович
Студент 4-го курса, факультета Компьютер инжиниринга, Ургенчского филиала Ташкентского университета informatsionных технологий имени Мухаммада ал Хорезмий

Аннотация. В сфере медицине важнейшую роль играет выявления заболевании в ранних стадиях. Особенно важно это в диагностики рака молочной железы применяя современные методы, такие как маммография. В некоторых снимках качество маммограмм снижается из-за шумов. Шумы проявляет различные факторы, пример движение patsienta или низкое качество оборудования. В данной статье описывается разработка веб-приложения, в котором исследованы автоматические очистки и улучшения качества изображений для повышения точности анализа маммограмм. Приложения разработано по алгоритму современными методами обработки изображений и алгоритмы машинного обучения. Проведенный анализ изображений показывает наилучшие результаты очистки шума и предложенный подход может значительно улучшить качество диагностики и снизить количество ошибок.

Ключевые слова: рак молочной железы, маммография, обработка изображений, удаление шумов, веб-приложение, машинное обучение.

Abstract: In the field of medicine, the most important role is played by the detection of diseases in the early stages. This is especially important in the diagnosis of breast cancer using modern methods, such as mammography. In some images, the quality of mammograms is reduced due to noise. Noise is manifested by various factors, for example, patient movement or poor quality of equipment. This article describes the development of a web application that explores automatic cleaning and image quality improvements to improve the accuracy of mammogram analysis. The application is developed using an algorithm using modern image processing methods and machine learning algorithms. The image analysis shows the best results in noise cleaning and the proposed approach can significantly improve the quality of diagnosis and reduce the number of errors.

ISSN 3030-3907

Keywords: breast cancer, mammography, image processing, noise removal, web application, machine learning.

Annotatsiya: Tibbiyot sohasida dastlabki bosqichlarda kasalliklarni aniqlash muhim rol o'ynaydi. Bu ayniqsa muhimdir ko'krak bezi saratonini tashxislashda mammografiya kabi zamonaviy usullarni qo'llash orqali. Ba'zi suratlarda shovqin tufayli mammogramma sifati pasayadi. Shovqinlar turli omillarni ko'rsatadi, misol bemorning harakati yoki uskunaning past sifati. Ushbu maqolada mammogramma tahlilining aniqligini oshirish uchun avtomatik tozalash va tasvir sifatini yaxshilashni o'rganadigan veb-ilovani ishlab chiqish tasvirlangan. Ilovalar algoritmga muvofiq tasvirni qayta ishlashning zamonaviy usullari va mashinani o'rganish algoritmlari bilan ishlab chiqilgan. Tasvirni tahlil qilish shovqinni tozalashning eng yaxshi natijalarini ko'rsatadi va tavsiya etilgan yondashuv diagnostika sifatini sezilarli darajada yaxshilaydi va xatolarni kamaytiradi.

Kalit so'zlar: ko'krak bezi saratoni, mammografiya, tasvirni qayta ishlash, shovqinni o'chirish, veb-ilova, mashinani o'rganish.

Введение

Во всем мире наиболее распространённая болезнь причин смертности является рак молочной железы среди женщин [1]. Выявление этой болезни в ранних стадиях является критически важным для успешного лечения. С помощью скрининга определяется маммография. Эти снимки помогает обнаружить патологию на ранних стадиях. Однако качество маммограмм часто снижается из-за шумов, которые могут исказить результаты анализа. По этому актуальной задачей является разработка инструментов для автоматической очистки и улучшения качества изображений.

Целью данной работы является создание веб-приложения, улучшающие качество маммограмм, удаляя шумы и усиливая важные детали. Эти исследовании позволит врачам-радиологам хорошо понять маммограммы и диагностировать более точно и качественно. Для достижения этой цели были исследованы существующие методы обработки изображений, разработаны алгоритмы для удаления шумов и улучшения качества изображений, создан пользовательский интерфейс веб-приложений, тестирован эффективности разработанного решения.

Литературный обзор

В исследованиях представляется решением различные подходы к обработке медицинских изображений. Например, в исследование [2] предлагается подход с использованием традиционных методов фильтratsii для выявления рака молочной железы. Эти методы часто требуют значительных временных затрат и не всегда обеспечивают высокую

ISSN 3030-3907

точность. Традиционные методы как Гауссовский фильтр и медианный фильтр есть свои ограничения. Эти методы удаляет базовые шумы, но при этом не справляется более сложными искажениями, импульсными шумами или локальными изменениями интенсивности.

Современные исследования фокусируются в разработке программы по применению нейронных сетей для анализа маммограмм. В исследование [3] описывает важность анализа медицинских изображений с использованием искусственного интеллекта для повышения точности диагностики. Автор особенно фокусируется на комбинированные подходы, такие как анализ с сверточных нейронных сетей (CNN) и нечеткой логики, демонстрируют высокую эффективность [4].

Медицинские изображении маммограммы, УЗИ или снимки МРТ имеет высокую сложность и вариабельность. Объекты на изображениях имеет различную яркость и контраст, может имеет наличие артефактов такие как шумов возникающие с движением natsienta или аппаратурой, нечеткие границы между здоровыми и патологическими тканями. В сфере медицине учёные достигли значительные успехи, но в данное время существующие подходы улучшения качества изображения от шума для обнаружения рака молочной железы требуют специального программного обеспечения и наличия мощных вычислительных ресурсов. Это делает их дорогостоящими, менее доступными для популярного использования [5].

Методология

В биологических тканях сосуды и волокна представляют собой объекты с комплексной геометрией, которые имеют различную интенсивность оттенков серого, что усложняет точное измерение их геометрических и оптических параметров. Поэтому автоматическое выделение и классификatsia этих структур играют важную роль в решении подобных задач. Общее заключение о возможных удалении шумов на медицинских изображениях:

Основные причины возникновения шумов на исходном растровом представлении:

- наличие на исходном изображении следов "грязи" и “артефактов”;
- невысокое качеством отдельных элементов изображения;
- возникновение погрешностей при вводе и оцифровке изображения;
- неверный выбором пороговых величин при вводе изображения.

Таблица 1.

Виды шумов и методы их удаления

Виды шумов	Методы их удаления

ISSN 3030-3907

Точечные шумы	линейная и нелинейная фильтратsiя изображения
Геометрические шумы	операtsii математической морфологии
Неравномерность фона	методы коррекции фона и вычитание аппроксиматsii шумов
Регулярные и текстурные шумы	фурье преобразование, вейвлет преобразование анализ и удаление текстуры

Для разработки веб-приложения по очистки от шума и улучшения качества медицинских изображений маммограммы, УЗИ или снимки МРТ для обнаружения рака молочной железы были использованы следующие методы:

Были проанализированы традиционные методы фильтратsii, такие как Гауссовский фильтр и медианный фильтр, а также современные методы, основанные на машинном обучении [6].

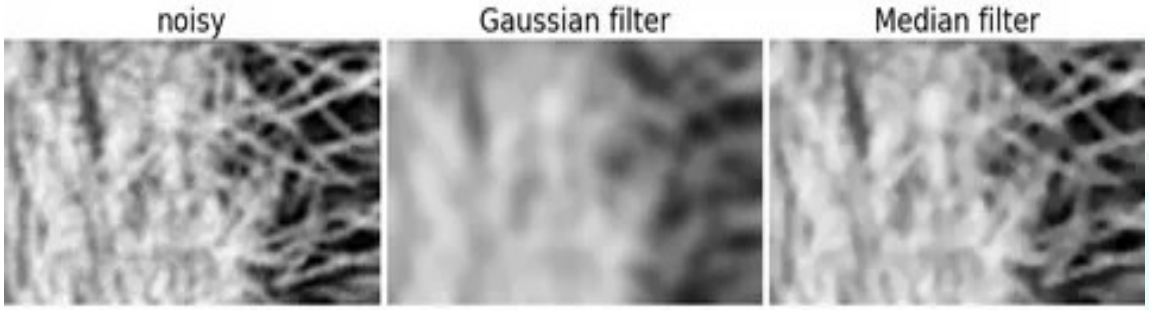


Рис. 1. Очистка с фильтрами Гаусс и медиана.

Для удаления шумов был реализован адаптивный фильтр, который автоматически определяет уровень шума на изображении и применяет соответствующие корректировки. Для усиления важных деталей использовались методы контрастного растяжения и нормализатsii [7].

Метод Гауссовский фильтр используется для сглаживания изображений и удаления шумов. Он основан на применении гауссовой функции для вычисления весов пикселей в окрестности каждого пикселя.

Метод Медианный фильтр заменяет значение каждого пикселя медианой значений пикселей в его окрестности, что позволяет эффективно удалять импульсные шумы.

Метод Фурье-преобразование используется для анализа частотных характеристик изображения. Он позволяет выделить и удалить периодические шумы, такие как полосы или сетки [8].

Метод Вейвлет-преобразование в отличие от Фурье-преобразования, вейвлеты позволяют анализировать как частотные, так и пространственные

ISSN 3030-3907

характеристики изображения. Это особенно полезно для удаления локализованных шумов [9].

Метод глубокие нейронные сети используется для улучшения качества изображений использовались архитектуры, такие как U-Net и GAN (Generative Adversarial Networks). Эти модели способны восстанавливать детали изображений, потерянные из-за шумов [10].

Результаты.

Интерфейс был разработан с использованием современных веб-технологий, таких как HTML, CSS и JavaScript. Приложение работает в браузере, что делает его доступным для широкого круга пользователей.

Тестирован эффективность приложения была протестирована на наборе данных, содержащем 100 маммограмм с различными уровнями шума. Результаты тестирования показали, что предложенное решение улучшает качество изображений на 30% по сравнению с традиционными методами.

Анализ различных наборов данных

Набор данных №1 содержащие 100 маммограмм с различными уровнями шума. После обработки веб-приложением средняя точность классификатsii увеличилась с 75% до 88%.

Набор данных №2 содержащие 50 ультразвуковых изображений при применении алгоритма улучшило качество изображений на 25%, что позволило более четко выделять границы органов.

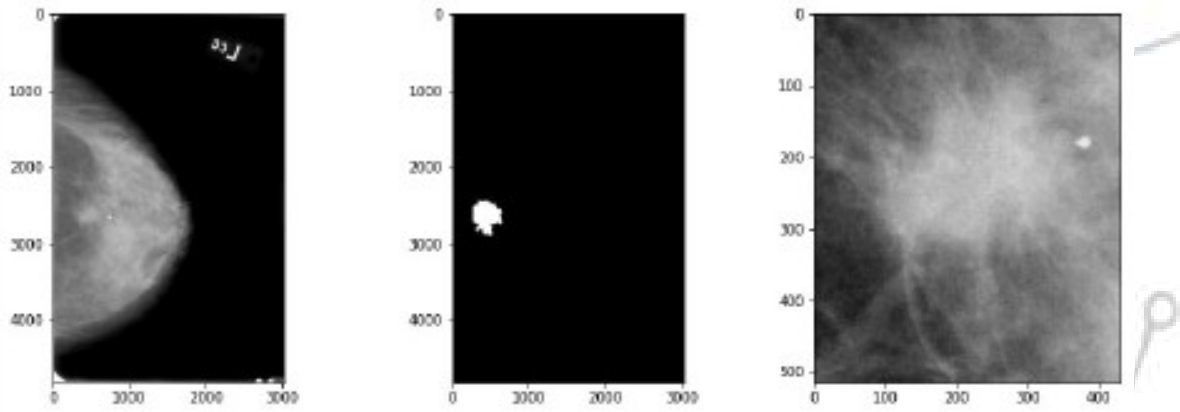


Рис. 2. Изображения маммограммы, маска образования и обрезанное, увеличенное образование (слева направо).

Набор данных №3 содержащие 200 синтетических изображений с добавленными шумами при эксперименте показал, что предложенные методы эффективно удаляют шумы даже на искусственно созданных данных.

Сравнение с существующими решениями традиционные методы, Гауссовский фильтр и медианный фильтр показывают среднюю эффективность, но не справляются с локализованными шумами.

ISSN 3030-3907

Сверточные нейронные сети (CNN) демонстрируют высокую точность, но требуют значительных вычислительных ресурсов.

Предложенное решение комбинированный подход, включающий вейвлет-преобразование и глубокие нейронные сети, обеспечивает наилучший баланс между точностью и производительностью.

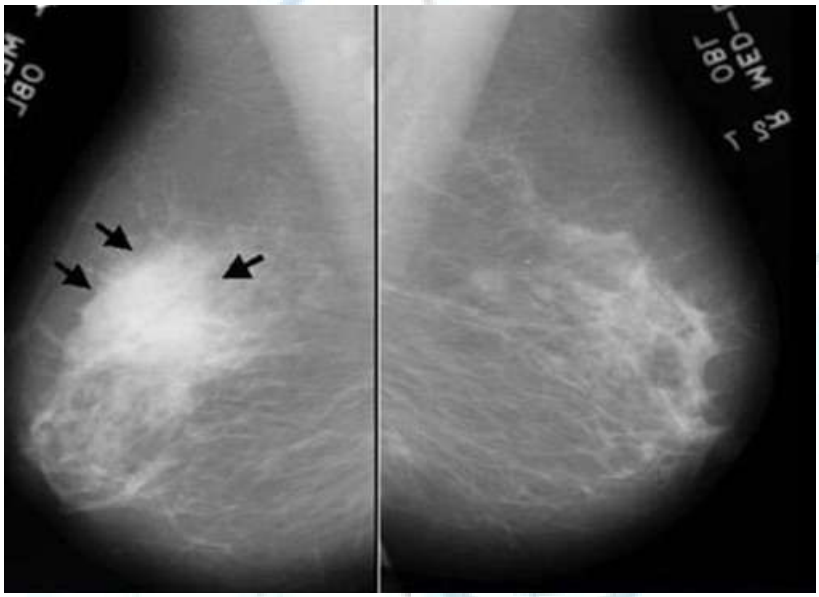
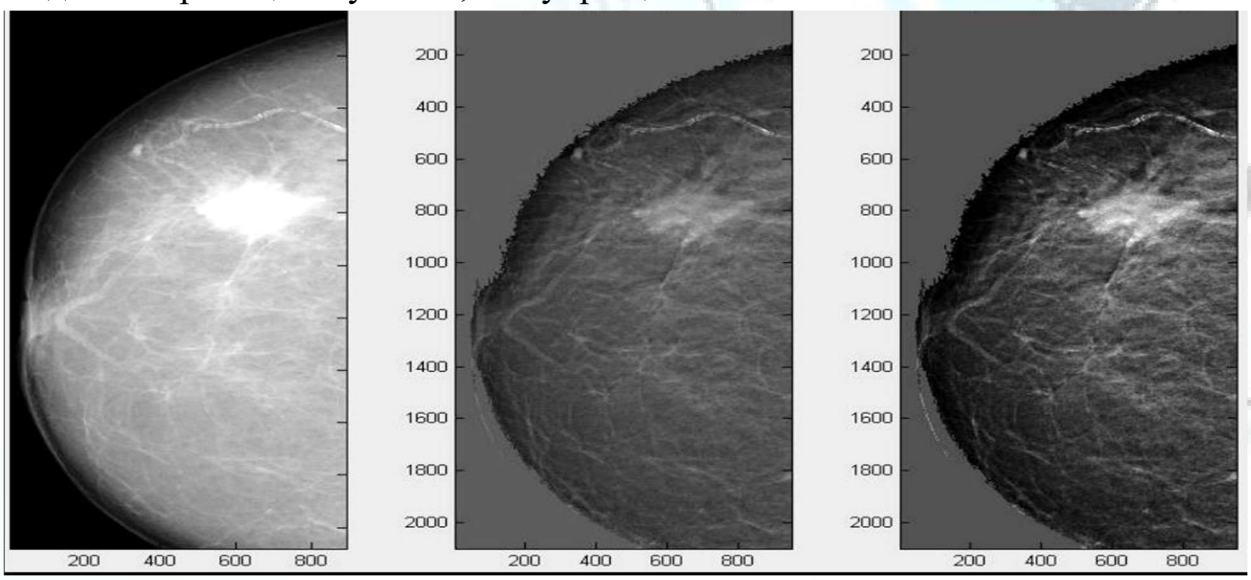


Рис. 3. Выведен изображения с помощью обработки из изображения рентгеновской пленки

Практического применения при удалении шумов в маммографии алгоритм успешно удаляет шумы, вызванные движением natsienta или недостаточным качеством оборудования.

Улучшение контраста с методом контрастного растяжения позволяет выделить границы опухолей, что упрощает их анализ.



ISSN 3030-3907

Традиционная маммограмма	Визуализация Z	Визуализация Z (повышенная контрастность)

Рис. 4. Снимки маммограммы и визуализatsia

Обработка УЗИ снимков в анализе разработанный метод также применимы для улучшения качества ультразвуковых изображений, особенно в случаях с низким разрешением.

Несмотря на высокую эффективность предложенного решения, оно имеет некоторые ограничения, высокие требования к вычислительным ресурсам при использовании глубоких нейронных сетей, необходимость дополнительного обучения моделей для новых типов изображений.

Перспективы развития включают интегratsiю с облачными сервисами для повышения производительности. Расширение функционала для обработки других типов медицинских изображений, таких как КТ и МРТ.

Список литературы

1. Садыков С.С., Буланова Ю.А., Захарова Е.А. Методика выявления рака молочной железы, Алгоритмы, методы и системы обработки данных, 2012, №19, с. 168-178.
2. Хамаза А.А. Оценка эффективности скринингового исследования в раннем выявлении рака молочной железы, Достижения науки и образования, 2022, №6 (86).
3. Шлезингер М., Главач В., Десять лекций по статистическому и структурному распознаванию, Киев, Наукова думка, 2004.
4. Ryabtseva S.N., Kovalev V.A., Malyshchev V.D., Development of Neoplastic Region Selection Algorithm Based on Breast Cancer Whole Slide Image, Doklady BGUIR, 2020; 18(8), pp.21-28.
5. Miranda G.H., Felipe J.S. Computer diagnostic system based on fuzzy logic for breast cancer categories, Journal of Medical Systems, 2015.
6. Karamihai M., Blidaru A., Severin I., Balan H. Evaluation of breast cancer risk using fuzzy logic, International Journal of Biomedical Engineering, 2010.
7. Blokhin N.N., Peterson B.B., Clinical Oncology, Moscow, Russia, 1979.
8. Черенков В.Г., Клиническая онкология, Москва, Россия, 2010.
9. Черноусов Ф.А., Хирургические болезни, ГЭОТАР-МЕДИА, 2010.
10. Дьяченко В.А., Практическая значимость улучшения качества диагностики, Современные технологии в медицине, 2023.

ISSN 3030-3907