

Отзыв официального оппонента

доктора медицинских наук, профессора Громова Александра Игоревича
на диссертационную работу Коваленко Анастасии Андреевны
«Оценка возможностей текстурного анализа магнитно-резонансных томограмм в
совершенствовании диагностики рака мочевого пузыря»,
представленную на соискание ученой степени кандидата медицинских наук
по специальности 3.1.25. Лучевая диагностика

Актуальность темы исследования

В настоящее время отечественными и международными рекомендациями определено, что для выбора тактики лечения рака мочевого пузыря необходимы данные о стадии процесса, прежде всего наличие или отсутствие инвазии мышечного слоя стенки мочевого пузыря, а также о степени дифференцировки опухоли. Такие данные в большинстве случаев получают при цистоскопии с биопсией опухоли и последующем гистологическим исследованием. Однако определение глубины инвазии опухоли может быть затруднено ввиду ее неполной резекции и высокоэнергетического повреждения тканей. Поэтому большая надежда возлагается на МРТ, как на безопасный неинвазивный метод диагностики. Вопросы определения степени вероятности мышечной инвазии при опухоли мочевого пузыря при МРТ разработаны исследованиями последних десятилетий, общепринятой является классификация VI-RADS. Однако в практической работе во многих случаях данные МРТ бывают неопределенными. Кроме того, существенным ограничением является субъективность интерпретации данных конкретным рентгенологом, вариабельность которой коррелирует с его опытом.

В последние годы имеются попытки использовать данные МРТ для определения морфологических характеристик опухоли мочевого пузыря. В частности, предлагается использовать данные диффузионно-взвешенных изображений, и прежде всего показатели измеряемого коэффициента диффузии (ИКД). Однако отсутствие единых пороговых величин ИКД, различия в оборудовании и параметрах сканирования, определенная чувствительность диффузионно-взвешенных изображений к артефактам, ограничивают широкое применение данного подхода. Поэтому имеется потребность в изучении и разработке дополнительных неинвазивных методов, позволяющих повысить объективность и информативность анализа медицинских изображений, дополнить стандартную визуальную оценку и способствовать более точному предоперационному прогнозированию мышечной инвазии и представления сведений о степени дифференцировки опухоли.

Одним из перспективных направлений, позволяющих решить вопрос субъективизма интерпретации визуальных данных, является текстурный анализ МР-изображений. Он дает возможность дополнить традиционную визуальную оценку МРТ объективными количественными признаками и исследовать их взаимосвязь с клинически значимыми характеристиками опухолевого процесса. Имеющиеся исследования демонстрируют перспективность данного подхода для оценки мышечной инвазии и степени дифференцировки опухоли, однако результаты работ неоднородны, а единые подходы к выбору МР-последовательностей, методике сегментации опухоли и набору анализируемых текстурных параметров не сформированы.

В связи с этим диссертационная работа Коваленко Анастасии Андреевны, посвящённая изучению возможностей текстурного анализа МР-томограмм в совершенствовании диагностики РМП, является актуальной и своевременной.

Научная новизна исследования

Научная новизна исследования определяется проведением комплексного исследования, которое определило место текстурного анализа МРТ в диагностике рака мочевого пузыря (РМП) для прогнозирования мышечной инвазии и степени дифференцировки опухоли. Впервые выполнено сравнение двух типов сегментации (2D и 3D).

В ходе исследования определены текстурные показатели-предикторы и разработаны различные варианты прогностических моделей инвазии опухоли в мышечный слой на основе стандартного клинко-инструментального обследования и с применением текстурного анализа МР-томограмм, а также проведена их сравнительная оценка.

На основе текстурных предикторов и клинко-инструментальных параметров разработана программа онлайн-калькулятора для определения прогноза мышечной инвазии, что повышает доступность метода для широкого использования.

Научно-практическая значимость полученных результатов и выводов

Теоретическая значимость работы заключается в разработке оптимального алгоритма использования текстурного анализа МР-томограмм при РМП, позволяющего повысить диагностическую эффективность инвазии опухоли в мышечный слой и степень её дифференцировки на дооперационном этапе. Продемонстрировано преимущество применения 2D-сегментации над 3D-сегментацией в прогнозировании вероятности мышечной инвазии при РМП. На основании 2D-текстурных показателей и клинко-инструментальных данных разработана диагностическая модель, позволяющая

прогнозировать инвазию опухоли в мышечный слой с точностью 77,8%, чувствительностью 75,0%, специфичностью 78,6% на тестовой выборке.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке нового подхода комбинированного использования данных МРТ и результатов текстурного анализа в определении стадии РМП и степени дифференцировки опухоли. Созданный на основе комбинированной прогностической модели онлайн-калькулятор может быть использован врачами-рентгенологами и онкологами для количественной оценки вероятности мышечной инвазии в рутинной клинической практике без необходимости дополнительного программного обеспечения и специальной подготовки.

Практические рекомендации автора внедрены в работу отделения лучевой диагностики ФГАУ «НМИЦ ЛРЦ» Минздрава России и в учебный процесс кафедры лучевой диагностики и цифровых медицинских технологий МГУ имени М.В. Ломоносова, что подтверждает высокую практическую значимость выполненного исследования.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Степень обоснованности представленных в диссертационной работе результатов подтверждена достаточным объемом клинического материала ($n=98$), адекватными и соответствующими цели исследования статистическими методами обработки данных. Это подтверждает значимость и надежность полученных выводов. Научные положения, выводы и практические рекомендации, представленные в диссертационной работе, подтверждаются результатами анализа научной литературы и собственных данных. Сформулированные автором выводы соответствуют поставленным задачам и полностью раскрывают цель научной работы.

Оценка структуры и содержания диссертации

Диссертационная работа построена по классическому плану и состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием материала и методов исследования, главы собственных наблюдений с обсуждениями полученных результатов, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Работа изложена на 162 страницах машинописного текста, иллюстрирована 33 рисунками, 21 таблицей и 3 приложениями. Список литературы достаточно обширен и содержит 152 источника, из них — 26 отечественных и 126 — зарубежных.

Введение содержит обоснование актуальности темы, четко сформулированные цель и задачи исследования, положения, выносимые на защиту, а также данные о научной новизне и практической значимости работы. Автором корректно определены объект и

предмет исследования, представлены сведения о методологии, апробации результатов и внедрении в клиническую практику. Структура введения логична и соответствует современным требованиям.

Глава 1 представляет собой обзор литературы. В главе последовательно освещены современные представления об эпидемиологии, классификации и подходах диагностике рака мочевого пузыря, детально проанализированы возможности и ограничения традиционных визуализирующих методов диагностики. Имеется отдельный раздел, посвященный магнитно-резонансной томографии и оценочной системе VI-RADS, где автор не только систематизирует имеющиеся литературные данные, но и объективно обосновывает существующие ограничения метода. Раздел обзора литературы, посвященный методологии текстурного анализа и его применению при РМП, свидетельствует о глубоком понимании автором современных подходов к радиомике, ее возможностях и ограничениях. Критический анализ разноречивых данных литературы позволил автору обоснованно сформулировать цель и задачи собственного исследования, что демонстрирует сформированное научное мышление.

Глава 2 традиционная, содержит сведения о материале и методах. В исследование включены 98 пациентов с морфологически верифицированным диагнозом рака мочевого пузыря, объем выборки представляется репрезентативным и достаточным для решения поставленных задач. Все исследования выполнены на 1,5 и 3Т томографах с контрастным усилением. Для проведения текстурного анализа проведена обработка данных МРТ – T2ВИ, ДВИ, ИКД. Описана методика статистической обработки данных. Она соответствует имеющемуся клиническому материалу. Представлена методика проведения текстурного анализа.

Глава 3, содержит результаты собственных исследований и, что несколько необычно, их обсуждение – сравнение с данными современной отечественной и зарубежной литературы. Представленные результаты имеют, безусловно, большой интерес.

Разработана прогностическая модель для дифференциации мышечно-инвазивных и немышечно-инвазивных форм рака мочевого пузыря на основании стандартного клинко-инструментального обследования, а также с применением текстурного анализа, в том числе с различным видом сегментации – (2D и 3D), у пациентов с раком мочевого пузыря. При проведении однофакторного анализа получены данные, свидетельствующие о том, что прогноз мышечной инвазии, основанный только на клинко-инструментальных данных, имеет достаточно невысокие показатели качества даже в категории VI-RADS 4-5.

Клиническая важность полученных результатов определяется тем, что дополнение клинико-инструментальных данных текстурными переменными повышает чувствительность метода (с 50,0% до 75,0%) без статистически значимого снижения специфичности, что способствует минимизации рисков гиподиагностики мышечно-инвазивного рака и повышению обоснованности принятия решений о радикальности хирургического лечения.

Определено пограничное значение максимального размера опухоли – 24,0 мм, которое может быть показателем, свидетельствующим с высокой точностью (73,8%) об отсутствии инвазии мышечного слоя.

Разработаны модели прогноза степени дифференцировки опухоли, которые имеют высокие показатели эффективности. При этом сделан вывод, что текстурный анализ не может рассматриваться как альтернатива гистологическому исследованию, однако его использование в качестве дополнительного диагностического инструмента представляется обоснованным, особенно в категориях VI-RADS 2-4, где он способен повысить информативность оценки мышечной инвазии и способствовать более обоснованному выбору тактики ведения пациентов.

Заключение содержит обобщение результатов работы. Автор последовательно сопоставляет полученные данные с результатами ранее опубликованных исследований, представленных в обзоре литературы, и подводит итоги собственному научному труду. В заключении аргументированно обоснована состоятельность рабочей гипотезы, а также, что представляется важным, обозначены ограничения выполненного исследования и определены перспективы дальнейших научных изысканий.

Выводы и практические рекомендации соответствуют цели и задачам, носят конкретный характер, логично следуют из полученных результатов.

По теме диссертации опубликовано 4 научные работы в журналах, рекомендованных ВАК. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ (электронной вычислительной машины) в виде онлайн-калькулятора для прогнозирования вероятности мышечной инвазии при РМП. Результаты работы обсуждены на всероссийских конференциях. Автореферат и публикации отражают содержание и основные положения представленной диссертационной работы.

Принципиальных замечаний по диссертационной работе нет.

При рецензировании диссертации возникли определенные вопросы.

1. В обзоре литературы есть ссылки на исследования с применением текстурного анализа мультипараметрических МРТ, вероятно,

подразумевающих и анализ серий контрастного усиления. Вы не оценивали это, почему?

2. Почему в анализ не попадали перивезикальные ткани, хотя Вы ссылаетесь на наличие интересных результатов у других авторов при их включении в текстурный анализ?
3. Исходя из полученных Вами результатов напрашивается интересный вывод - наличие множественных опухолей является свидетельством низкой вероятности мышечно-инвазивной опухоли. Этот показатель имеет большой вклад в разработанную формулу математической модели на основе многофакторной логистической регрессии. Это действительно так, или это особенность выборки?
4. Интересен также вывод из таблицы 3.8 и Формулы ВПР. Чем более неправильная форма опухоли, тем больше вероятность отсутствия мышечной инвазии. Как бы Вы это объяснили?
5. Онлайн-калькулятор определяет высокую вероятность мышечной инвазии при значениях более 32%. А, 32% - это, действительно, высокая вероятность? Как получено это пороговое значение?
6. О чем может свидетельствовать столь значительное снижение чувствительности в тестовой выборке – с 82,4% до 50% - таблица 3.7.
7. Есть отдельные ошибки оформления и технического характера:
 - Рисунок 3.4. Целесообразно подписать шкалу ординат.
 - Номограмма – рис. 3.10. интересна, но читателю трудно понять, как ею пользоваться. Необходимо объяснение в тексте.
 - На рисунке 3.18 нарушен порядок изображений (б) и (в).

Представленные вопросы и отдельные замечания не являются принципиальными, носят дискуссионный характер, и ни в коей мере не умаляют высоких достоинств диссертации.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует шифру специальности 3.1.25. Лучевая диагностика, в частности пунктам 1-4,11,14.

Заключение

Диссертационное исследование Коваленко Анастасии Андреевны на тему «Оценка возможностей текстурного анализа магнитно-резонансных томограмм в совершенствовании диагностики рака мочевого пузыря» является завершенной научно-

квалификационной работой, решающей актуальную задачу по повышению точности стадирования рака мочевого пузыря на основе текстурного анализа МР-томограмм. Полученные автором результаты, научные положения и выводы, сформулированные в диссертации, являются оригинальными, обоснованными и достоверными, имеют прикладное значение.

Таким образом, диссертационная работа Коваленко Анастасии Андреевны соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., № 842 (в редакции постановлений Правительства РФ от 30.07.2014 № 723 до 18.07.2026 № 905), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25 Лучевая диагностика.

Официальный оппонент:

Руководитель группы лучевых методов диагностики
и лечения отдела онкоурологии

НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н. А. Лопаткина
– филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России
доктор медицинских наук, профессор

Громов Александр Игоревич

Подпись проф. А.И. Громова заверяю:

Ученый секретарь

НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н. А. Лопаткина
– филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России
кандидат медицинских наук

М.П.

Никушина А.А.



05.10.2026

Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства Здравоохранения Российской Федерации

105425, Россия, г. Москва, ул. 3-я Парковая, д. 51, стр. 1

Телефон: +7-499-110-40-67

E-mail: call@niiuro.ru

Официальный сайт: <https://new.nmicr.ru/uroline>

В диссертационный совет 21.1.056.01
на базе ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации А.А. Коваленко «Оценка возможностей текстурного анализа
магнитно-резонансных томограмм в совершенствовании диагностики рака мочевого
пузыря», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук
по специальности 3.1.25. Лучевая диагностика

Фамилия, имя, отчество	Громов Александр Игоревич
Полное наименование места работы, должность	Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, руководитель группы лучевых методов диагностики и лечения отдела онкоурологии
Сокращенное наименование места работы, Почтовый адрес, Телефон, E-mail	НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина - филиал ФГБУ "НМИЦ радиологии" Минздрава России 105425, Москва, ул. 3-я Парковая, д. 51, стр. 1 Телефон: +7-499-110-40-67 E-mail: call@niiuro.ru
Ученая степень, шифр специальности, по которой была защищена докторская диссертация	Доктор медицинских наук 14.00.19 – Лучевая диагностика, лучевая терапия
Ученое звание	Профессор
Список публикаций в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет	1. Симптом “псевдодиссекции” лоханки почки при компьютерной томографии как признак пиелосиноусного рефлюкса и экстравазации мочи /А.И. Громов, Ю.В. Сидорова, Е.В. Новоселова

	// Медицинская визуализация. – 2022. – Т.26, №2. – С.130-138. DOI 10.24835/1607-0763-1145 2. Громов, А.И., Каприн, А.Д. Балльная система визуальной оценки отдельной функции почек при компьютерной томографии / А.И. Громов, А.Д. Каприн // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2025. – Т.15, №4. – С.127-135. DOI 10.21569/2222-7415-2025-15-4-127-135 3. Возможность определения процентного отношения вклада почек в экскреторную функцию. Предварительные результаты / А.И. Громов А.И., Я.С. Доморовская, А.В. Сивков А.В. и [др.] // Медицинская визуализация. – 2025. – Т.29, №1. – С.71-79. DOI 10.24835/1607-0763-1507 4. Итоги заседания Совета экспертов по терминологии, использующейся в лучевой диагностике заболеваний предстательной железы в рамках Конгресса Российского общества рентгенологов и радиологов 08.11.2024 / А.И. Громов, А.В. Мищенко, В.Е. Сеницын и [др.] // Медицинская визуализация. –2025. – Т. 29. №3. – С.51-57. DOI 10.24835/1607-0763-1576 5. Методика оценки отдельной функции почек при компьютерной томографии: ретроспективное исследование / А.И. Громов, М.Ю. Просянников, Я.С. Доморовская и [др.] // Лучевая диагностика и терапия. – 2025 –Т.16, №4. – С. 57-70. DOI 10.22328/2079-5343-2025-16-4-57-70 6. Разработка метода оценки отдельной функции почек при КТ на основании линейных размеров / А.И. Громов, Я.С. Доморовская, А.В. Сивков и [др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2025 –Т.18, №4. – С. 72-81. DOI 10.29188/2222-8543-2025-18-4-72-81 7. Ретроспективный анализ данных МРТ пациентов, перенесших фьюжн-биопсию предстательной железы / А.И. Громов,
--	---

	А.В. Корякин, А.Д. Каприн и [др.] // Медицинская визуализация. – 2025. – Т.29, №4. – С.107-119. DOI 10.24835/1607-0763-1573
--	---

Не являюсь членом Экспертного совета ВАК при Минобрнауки России.
 Не имею совместных с соискателем публикаций по теме диссертации.
 В организации не ведутся НИР, по которым соискатель ученой степени является руководителем или работником организации (соисполнителем).

Руководитель группы лучевых методов диагностики
 и лечения отдела онкоурологии

НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н. А. Лопаткина

– филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России

доктор медицинских наук, профессор

Громов Александр Игоревич

Подпись проф. А.И. Громова заверяю:

Ученый секретарь

НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н. А. Лопаткина

– филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России

кандидат медицинских наук

Никушина А.А.

05.10.2026



ОТЗЫВ

официального оппонента, профессора кафедры лучевой диагностики
медицинского института ФГБОУ УВО «Санкт-Петербургский государственный
университет», доктора медицинских наук, доцента Камышанской Ирины
Григорьевны на диссертационную работу
Коваленко Анастасии Андреевны «Оценка возможностей текстурного
анализа магнитно-резонансных томограмм в совершенствовании
диагностики рака мочевого пузыря», представленную на соискание ученой
степени кандидата медицинских наук
по специальности 3.1.25. Лучевая диагностика

1. Актуальность темы диссертационного исследования и её связь с практическими проблемами здравоохранения

Рак мочевого пузыря сохраняет высокую медико-социальную значимость, занимая одно из ведущих мест в структуре онкологической заболеваемости, а прогнозируемый рост числа новых случаев в ближайшие десятилетия подчеркивает особую актуальность своевременной и точной диагностики данной патологии.

Клиническое течение и прогноз заболевания в решающей степени определяются двумя параметрами – глубиной инвазии опухоли в мышечный слой и степенью дифференцировки опухоли, которые лежат в основе стратификации пациентов на группы риска и выбора лечебной тактики, варьирующей от органосохраняющих вмешательств до радикальной цистэктомии. Вместе с тем верификация указанных характеристик до настоящего времени осуществляется преимущественно инвазивными и операторозависимыми методами, такими как цистоскопия и трансуретральная резекция с последующим морфологическим исследованием. Диагностическая надёжность данного подхода существенно ограничена. Встречаемость мышечного слоя в первичных гистологических образцах варьирует в широких пределах, а возможное термическое повреждение тканей, фрагментация материала и неполнота его забора закономерно снижают достоверность заключения.

Магнитно-резонансная томография с внутривенным контрастным усилением, признанная эталонным методом неинвазивной диагностики рака мочевого пузыря, обеспечивает высокое пространственное и контрастное разрешение, а также позволяет оценивать местную распространённость опухолевого процесса. Однако диагностическая точность и межнаблюдательная согласованность стандартизированной оценки по шкале VI-RADS остаются вариабельными.

В этих условиях закономерным и научно обоснованным направлением выступает изучение и разработка объективных, воспроизводимых и неинвазивных инструментов количественной оценки медицинских изображений, способных нивелировать субъективность визуального анализа. Радиомический текстурный анализ, позволяющий извлекать скрытые количественные характеристики тканей посредством математических алгоритмов, рассматривается как современный и перспективный метод, сопоставимый с «виртуальной биопсией».

Таким образом, выбранная цель диссертационного исследования – совершенствование диагностики рака мочевого пузыря на основе использования текстурного анализа магнитно-резонансных томограмм, является своевременной и соответствует современным тенденциям цифровой трансформации медицины.

2. Степень разработанности темы исследования

Основной гипотезой диссертационного исследования явилось утверждение о возможности использования текстурного анализа МР-томограмм для совершенствования диагностического алгоритма при раке мочевого пузыря. Радиомический (текстурный) анализ диагностических изображений является количественным и объективным методом в оценке патологий, в том числе онкологической и на современном этапе активно используется в научных исследованиях. Накопленные литературные сведения по текстурному анализу МРТ-изображений в диагностике рака мочевого пузыря представлены преимущественно зарубежными исследованиями,

которые во многом имеют противоречивый характер. Оказался ограниченным объём информации об отечественных научных исследованиях по данной проблеме. Методология текстурного анализа применительно к раку мочевого пузыря до сих пор не унифицирована. Остаётся сложным и противоречивым вопрос о выборе условий обработки данных МРТ-исследования, типа импульсной последовательности, режима сегментации МР-томограмм. По литературным данным пока не решены многие вопросы по радиомике рака мочевого пузыря: отсутствие сравнительного анализа различных вариантов сегментации в ходе одного исследования; нет однозначного мнения относительно преимуществ той или иной импульсной последовательности в оценке мышечной инвазии и степени дифференцировки РМП; разноречивы сведения о точности, чувствительности и специфичности текстурного анализа в дифференциальной диагностике МИРМП и НМИРМП и степени дифференцировки опухоли.

Таким образом, вышеперечисленные нерешенные задачи и проблемы по теме диссертации послужили поводом для проведения данного научного исследования.

3. Научная новизна исследования

Научная новизна диссертационной работы подтверждается рядом сформулированных положений.

В рамках одного исследования выполнено сравнительное изучение эффективности двухмерного (2D) и трёхмерного (3D) режимов сегментации МР-томограмм при оценке мышечной инвазии и степени дифференцировки опухоли посредством текстурного анализа. Подобный анализ в пределах одной когорты восполняет методологический пробел, определяя вектор дальнейших исследований в области стандартизации методики.

Определён оригинальный спектр текстурных показателей, являющихся предикторами мышечной инвазии и степени дифференцировки опухоли, а также разработаны собственные математические формулы для оценки прогноза.

Разработаны и сопоставлены три варианта прогностических моделей мышечной инвазии, основанных на стандартном клинико-инструментальном обследовании, на текстурном анализе и комбинированной модели.

Впервые разработана компьютерная программа онлайн-калькулятора для дифференциальной диагностики мышечно-инвазивного и немышечно-инвазивного рака мочевого пузыря на основе комбинации клинико-инструментальных и текстурных предикторов («Калькулятор для прогнозирования вероятности мышечной инвазии при раке мочевого пузыря», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025660579 от 07.05.2025г.).

Элементом новизны является сравнительный анализ различных алгоритмов машинного обучения и выбор наиболее оптимального для решения задачи по прогнозированию степени дифференцировки опухоли.

4. Теоретическая и практическая значимость результатов исследования для науки и практики

Оценивая значение работы для науки и практики, можно выделить следующее.

Автором диссертации доказано, что выбор типа сегментации (2D/3D) определяется конкретной клинической задачей. Для прогнозирования мышечной инвазии предпочтительна 2D-сегментация, тогда как для оценки степени дифференцировки рака мочевого пузыря оба подхода сопоставимы.

Теоретическая значимость диссертационной работы связана с идентификацией и систематизацией спектра текстурных показателей, значимо ассоциированных с инвазией опухоли в мышечный слой и степенью дифференцировки опухоли. Доказана ценность текстурных параметров в комбинированной модели прогноза мышечно-инвазивного рака мочевого пузыря. Внедрение текстурных параметров повышает чувствительность и специфичность МР-диагностики рака мочевого пузыря.

Практическая значимость работы обусловлена разработкой общедоступного онлайн-калькулятора для прогнозирования вероятности

мышечной инвазии опухоли, что переводит полученные научные результаты в практико-ориентированную плоскость и обеспечивает возможность их широкого применения. Автором диссертации предложен алгоритм использования текстурного анализа МР-томограмм, ориентированный на клинически сложные ситуации. Радиомику следует применять в случае неоднозначной оценки МР-изображений по шкале VI-RADS (категория 3) и невозможности получения достоверного гистологического заключения о мышечной инвазии или степени дифференцировки опухоли. Особую практическую ценность представляет факт продемонстрированной способности текстурного анализа давать количественную оценку риска мышечной инвазии в условиях неинформативного гистологического заключения, что подтверждено рядом клинических наблюдений.

Результаты исследования внедрены в клиническую практику отделения лучевой диагностики ФГАУ «НМИЦ ЛРЦ» Минздрава России и в учебный процесс кафедры лучевой диагностики и цифровых медицинских технологий факультета фундаментальной медицины Медицинского научно-образовательного института ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», что дополнительно свидетельствует об их практической реализуемости.

5. Достоверность и обоснованность научных результатов, положений, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертации

Работа написана на высоком методологическом уровне. Собран большой объём клинических данных для решения основных задач исследования, что доказывает обоснованность и достоверность проведенной работы. Дизайн исследования, а также структура и содержание работы логичны и методично представлены. Научные положения, выводы и практические рекомендации в диссертации аргументированы и обоснованы применением современных методов анализа изображений, современных методов статистической обработки результатов. Результаты исследования

изложены системно, с элементами обсуждения на основании анализа литературных данных, иллюстрированы таблицами и рисунками. Выводы отвечают на поставленные задачи и соответствуют полученным в ходе исследования результатам.

Апробация работы состоялась в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» на заседании кафедры лучевой диагностики и цифровых медицинских технологий факультета фундаментальной медицины Медицинского научно-образовательного института МГУ имени М.В. Ломоносова. Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на отечественных и международных конгрессах.

Основные положения и результаты диссертационной работы нашли отражение в публикационной активности автора. По материалам диссертационной работы представлено 4 статьи в ведущих отечественных журналах, соответствующих специальности 3.1.25. Лучевая диагностика, 3 из которых индексируются в Scopus. Автором получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Калькулятор для прогнозирования вероятности мышечной инвазии при раке мочевого пузыря» (свидетельство о государственной регистрации № 2025660579 от 07.05.2025г.).

6. Оценка структуры и содержания

Диссертационная работа написана в традиционном стиле на 162 страницах, состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием материала и методов исследования, главы собственных наблюдений с обсуждениями полученных результатов, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Список литературы достаточно обширен и содержит 152 источника, из них – 26 отечественных и 126 – зарубежных.

Во **введении** обоснована актуальности темы, определены цель и задачи исследования, сформулированы научная новизна, теоретическая и

практическая значимость исследования, представлены основные положения, выносимые на защиту, а также сведения об апробации и внедрении полученных результатов.

Глава 1 представляет собой анализ отечественных и зарубежных литературных источников. Автор последовательно рассматривает современные представления об эпидемиологии, классификации и факторах риска рака мочевого пузыря, критически анализирует диагностические возможности и ограничения традиционных методов диагностики, а также подходы к лечению и стратификации риска. Отдельный раздел посвящен методологическим аспектам, возможностям и ограничениям текстурного анализа в диагностике рака мочевого пузыря. Обзор литературы завершается резюмирующим заключением, в котором выделены дискуссионные вопросы и нерешённые проблемы, определившие направление собственного исследования.

Анализируемый обзор литературы свидетельствует о достаточном объёме знаний диссертанта по современному представлению о проблеме рака мочевого пузыря и способности автора исследования к критическому осмыслению литературных данных.

Глава 2 содержит характеристику пациентов, описание дизайна, методику выполнения МРТ и текстурного анализа МР-изображений. Представлен ретроспективный анализ выборки из 98 пациентов с морфологически верифицированным раком мочевого пузыря, критериями включения и исключения из исследования.

Глава 3 содержит результаты собственных исследований и их обсуждение. Эта глава разделена на два основных тематических блока. Первый блок посвящён результатам оценки диагностических возможностей текстурного анализа магнитно-резонансных томограмм в предикции мышечной инвазии при раке мочевого пузыря. Второй блок отражает результаты оценки диагностических возможностей текстурного анализа магнитно-резонансных томограмм в предикции степени дифференцировки

опухоли при раке мочевого пузыря. Иллюстративный материал наглядно отражает полученные результаты и представлен в достаточном количестве. Каждый блок данной главы завершается грамотным и полноценным обсуждением полученных результатов.

В **заключении** автором диссертации логично и лаконично обобщены основные результаты диссертационного исследования в сопоставлении с данными литературы. В завершении данного раздела автор считает, что рабочая гипотеза, сформированная в начале научного исследования, подтверждена. Диссертантом определена перспектива дальнейших исследований в виду того, что текстурный анализ МР-изображений может стать ценным инструментом в неинвазивном прогнозировании мышечной инвазии и степени дифференцировки рака мочевого пузыря в сложных клинических случаях.

Выводы соотносятся с поставленными задачами и отражают основные результаты исследования.

Практические рекомендации дают чёткие рекомендации практическому врачу по использованию текстурного (радиомического) анализа в своей практике, особенно в случаях неоднозначной оценки по шкале VI-RADS (категория 3) и невозможности получения достоверного гистологического заключения о мышечной инвазии или степени дифференцировки опухоли.

Таким образом, основные главы диссертации изложены в научном стиле, последовательно и аргументированно.

7. Соответствие содержания автореферата основным положениям и выводам диссертации.

Автореферат диссертации Коваленко А. А. представлен на 24 страницах и соответствует содержанию диссертации, отражая её структуру, научные результаты, выводы и практические рекомендации. В автореферате имеется список опубликованных автором работ, состоящий из 4 статей и программы для ЭВМ. В диссертации есть указание на публикацию 3 статей.

Предположу, что на момент оформления диссертации еще не была опубликована статья за 2026 год.

Однако текст автореферата оформлен в соответствии с установленными требованиями ВАК РФ, замечаний не имеет.

8. Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.1.25. Лучевая диагностика по следующим 6 пунктам:

1. Диагностика и мониторинг физиологических и патологических состояний, заболеваний, травм и пороков развития (в том числе внутриутробно) путем оценки качественных и количественных параметров, получаемых с помощью методов лучевой диагностики.

2. Определение нормативных качественных и количественных параметров, оценка воспроизводимости результатов, получаемых с помощью методов лучевой диагностики.

3. Определение информативности отдельных параметров (диагностических симптомов) и их сочетания (диагностических синдромов) для углубленного изучения этиологии, патогенеза, диагностики, эффективности лечения и исхода заболеваний, травм, патологических состояний и врожденных пороков развития (в том числе внутриутробно) с помощью методов лучевой диагностики.

4. Исследование эффективности и качества медицинских изделий, технологий, программных средств для получения, анализа и хранения медицинских изображений или другой информации, получаемой с помощью методов лучевой диагностики.

1. Диагностика и мониторинг физиологических и патологических состояний, заболеваний, травм и пороков развития (в том числе внутриутробно) путем оценки качественных и количественных параметров, получаемых с помощью методов лучевой диагностики.

11. Использование цифровых технологий, искусственного интеллекта и нейросетей для диагностики и мониторинга физиологических и

патологических состояний, заболеваний, травм и пороков развития (в том числе внутриутробно) с помощью методов лучевой диагностики.

14. Исследование новых физико-математических принципов, средств, технологий и программно-алгоритмического сопровождения медицинской визуализации.

Замечания

Принципиальных замечаний к диссертационной работе нет.

В рамках дискуссии хотелось бы получить ответы от диссертанта на следующие вопросы:

1. Сегментацию опухоли мочевого пузыря по МР-томограммам 98 пациентов Вы лично проводили или была команда из рентгенологов? Кто проверял точность сегментации в 2D и 3D режиме.
2. Расскажите подробнее о калькуляторе для прогнозирования вероятности мышечной инвазии при раке мочевого пузыря. Что входило в калькулятор? Есть ли подобные разработки для других опухолей?
3. Назовите отечественные и зарубежные аналоги Вашей работы.

Заключение

Диссертационное исследование Коваленко Анастасии Андреевны на тему «Оценка возможностей текстурного анализа магнитно-резонансных томограмм в совершенствовании диагностики рака мочевого пузыря» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи – оптимизации лучевой диагностики рака мочевого пузыря с использованием текстурного анализа МР-томограмм, что имеет существенное значение для развития медицинской науки и практического здравоохранения, а также для лучевой диагностики и онкологии, в частности.

По своей актуальности, научной новизне, объему проведенного исследования, научно-практической значимости полученных результатов и

« 07 » октябрь 2026 г.

Ведущий специалист
по кадрам

Кречина О.В.

В диссертационный совет 21.1.056.01
на базе ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации Коваленко Анастасии Андреевны «Оценка возможностей
текстурного анализа магнитно-резонансных томограмм в совершенствовании
диагностики рака мочевого пузыря», представленной на соискание ученой
степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25. Лучевая
диагностика

Фамилия, имя, отчество	Камышанская Ирина Григорьевна
Полное наименование места работы, должность	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», профессор кафедры лучевой диагностики медицинского института СПбГУ
Сокращенное наименование места работы, Почтовый адрес, Телефон, E-mail	ФГБОУ ВО «СПбГУ» 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9 Телефон: +7-812-325-87-36 E-mail: spbu@spbu.ru
Ученая степень, шифр специальности, по которой была защищена докторская диссертация	Доктор медицинских наук 3.1.25. Лучевая диагностика
Ученое звание	Доцент
Список публикаций в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не менее 6-7)	1. Применение искусственного интеллекта в обнаружении и стратификации рака предстательной железы: обзор литературы/ А.Э. Талышинский, И.Г. Камышанская, А.В. Мищенко и [др.] // Вестник

	Санкт-Петербургского университета. Медицина – 2023. – Т.18, №2, 2023. – С. 150-166. DOI 10.21638/spbu11.2023.204 2. Применение глубокого обучения для автоматизированного контурирования предстательной железы по данным магнитно-резонансной томографии: промежуточные результаты / А.Э. Талышинский, И.Г. Камышанская, О.В. Крючкова и [др.] // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2024. – Т. 14, №4. – С. 179-188. DOI 10.21569/2222-7415-2024-14-4-179-188 3. Радиомика в исследовании саркопении по КТ изображениям / Я.А. Шмидт, Е.Д. Котина, И.Г. Камышанская, Б.Г. Макаренко// Диагностическая и интервенционная радиология. –2024. – Т. 18, №2. – С. 94-99. 4. Возможности искусственного интеллекта в обнаружении рака предстательной железы по данным магнитно-резонансной томографии: промежуточные показатели эффективности отечественной системы второго мнения в мультицентровом исследовании / А.Э. Талышинский, М.В. Шевнин, Н.А. Нефедьев, И.Г. Камышанская и [др.] // Лучевая диагностика и терапия. – 2025. – Т. 16, №4. – С.79-88. DOI 10.22328/2079-5343-2025-16-4-79-88 5. Определение частоты расхождения градирующей группы ISUP после стандартной биопсии предстательной железы и радикальной простатэктомии: мультицентровое исследование / А. Э. Талышинский, А. В. Говоров, И. Г. Камышанская и [др.] // Онкоурология. –
--	--

	2025. – Т.21, №2. – С.74–81. DOI 10.17650/1726-9776-2025-21-2-74-81 6. Сравнение объема предстательной железы, определенного вручную и с помощью искусственного интеллекта по данным МРТ/ А.Э. Талышинский, М.В. Шевнин, И.Г. Камышанская // Диагностическая и интервенционная радиология. – 2025. –Т.19, №2. – С. 38-45.
--	---

Не являюсь членом Экспертного совета ВАК при Минобрнауки России.
 Не имею совместных с соискателем публикаций по теме диссертации.
 В организации не ведутся НИР, по которым соискатель ученой степени является руководителем или работником организации (соисполнителем).

Профессор кафедры лучевой диагностики
 Медицинского института
 ФГБОУ ВО «СПбГУ»,
 доктор медицинских наук, доцент



И.Г.Камышанская

Подпись д.м.н., доцента, профессора кафедры лучевой диагностики
 И.Г. Камышанской заверяю:

ВЕДУЩИЙ
 СПЕЦИАЛИСТ
 ПО КАДРАМ

И. Ю. Крюкова

Данные и подпись лица, заверившего подпись оппонента
 07.10.2026