

4. Ким Н. В., Абдурахманова Д. Ю. Коммуникативная компетентность врача-стоматолога. — Ташкент: Изд-во ТМА, 2022.
5. American Dental Association. Guidelines for effective dentist-patient communication. — Chicago, 2021.

## ИНТЕГРАЦИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Муродова М.И.**

Студентка группы 124102 «Лечебное дело» Филиала КФУ в г.Джизаке  
[muradovmadina41@gmail.com](mailto:muradovmadina41@gmail.com)

**Аннотация:** В статье рассмотрена необходимость внедрения молекулярно-генетических технологий в систему медицинского образования с целью совершенствования ранней диагностики рака молочной железы. Подчеркивается, что сочетание современных методов генетического анализа и образовательных инноваций позволяет формировать у будущих врачей системное понимание механизмов канцерогенеза. Обсуждаются преимущества генетического тестирования, цифровых симуляторов и междисциплинарного подхода в подготовке специалистов. Отмечается, что интеграция молекулярной генетики в учебный процесс является ключом к развитию персонализированной медицины и снижению смертности от онкологических заболеваний.

**Ключевые слова:** молекулярная генетика, медицинское образование, рак молочной железы, ранняя диагностика, персонализированная медицина, инновационные технологии.

## INTEGRATION OF MOLECULAR GENETIC TECHNOLOGIES INTO MEDICAL EDUCATION FOR EARLY DIAGNOSIS OF BREAST CANCER

**M.I.Murodova**

Student, Group 124102, General Medicine, Branch of KFU in Jizzakh  
[muradovmadina41@gmail.com](mailto:muradovmadina41@gmail.com)

**Annotation.** The article examines the necessity of integrating molecular genetic technologies into medical education to improve early diagnosis of breast cancer. It emphasizes that the combination of modern genetic analysis methods and educational innovations helps future physicians develop a systemic understanding of carcinogenesis mechanisms. The advantages of genetic testing, digital simulation, and interdisciplinary approaches in professional training are discussed. Integration of molecular genetics into the educational process is identified as a key factor for the development of personalized medicine and for reducing mortality from oncological diseases.

**Keywords:** molecular genetics, medical education, breast cancer, early diagnosis, personalized medicine, educational innovation.

## KO'KRAK BEZI SARATONINI ERTA TASHXISLASH UCHUN MOLEKULAR GENETIK TEXNOLOGIYALARNI TIBBIY TA'LIMGA INTEGRATSIYALASH

**M.I. Murodova**

Jizzax shahridagi QFU filiali "Davolash ishi" 124102-guruh talabasi  
[muradovmadina41@gmail.com](mailto:muradovmadina41@gmail.com)

**Annotatsiya:** Maqolada tibbiy ta'lim tizimiga molekulyar-genetik texnologiyalarni joriy etish zarurligi va ularning sut bezi saratonini erta aniqlashdagi ahamiyati yoritilgan. Zamonaviy genetik tahlil usullari hamda ta'limdagi innovatsiyalarni birlashtirish orqali bo'lajak shifokorlarning kanserogenez mexanizmlarini tizimli tushunishini shakllantirish muhimligi ta'kidlanadi. Genetik testlar, raqamli simulyatorlar va fanlararo yondashuvning afzalliklari tahlil qilinadi. Molekulyar genetika fanini ta'lim jarayoniga integratsiya qilish shaxsiylashtirilgan tibbiyot rivojining asosiy bosqichi sifatida ko'rsatiladi.

**Kalit so'zlar:** molekulyar genetika, tibbiy ta'lim, sut bezi saratoni, erta tashxis, shaxsiylashtirilgan tibbiyot, innovatsion texnologiyalar.

**Введение.** Рак молочной железы — одна из самых распространённых форм онкологических заболеваний среди женщин во всём мире. По данным ВОЗ, ежегодно диагностируется более 2 миллионов новых случаев, и основная причина высокой смертности — поздняя диагностика. Традиционные методы скрининга, такие как маммография и ультразвуковое исследование, обладают ограниченной чувствительностью, особенно на ранних стадиях заболевания.

На этом фоне молекулярно-генетические технологии становятся новым направлением в медицине, позволяющим выявлять предрасположенность к онкопатологии задолго до клинических проявлений. Однако эффективность этих подходов во многом зависит от уровня знаний будущих врачей и их готовности применять молекулярную диагностику в практике.

Интеграция молекулярной генетики в систему медицинского образования является не просто технической инновацией, а шагом к формированию нового типа врача — специалиста, способного мыслить на уровне клеточных и геномных процессов.

**Молекулярно-генетические технологии в диагностике рака молочной железы.** Современные генетические методы, такие как секвенирование нового поколения (NGS), ПЦР-анализ, иммунофенотипирование и эпигенетическое профилирование, позволяют выявлять мутации в генах BRCA1, BRCA2, TP53, HER2, связанных с риском развития рака молочной железы.

Использование генетического тестирования позволяет не только оценить индивидуальную предрасположенность, но и разработать персонализированные программы профилактики. Например, женщины с выявленной мутацией в гене BRCA1 нуждаются в более частом наблюдении и профилактических мероприятиях, чем лица без генетических рисков.

Молекулярная диагностика также даёт возможность дифференцировать тип опухоли, прогнозировать ответ на терапию и подбирать наиболее эффективные лекарственные схемы, включая таргетные препараты и иммунотерапию.

**Интеграция молекулярной генетики в медицинское образование.** Современное медицинское образование должно не только обучать анатомии и патофизиологии, но и формировать генетическое мышление у студентов. Для этого необходимо внедрение в учебный процесс таких дисциплин, как «Основы молекулярной медицины», «Геном человека», «Онкогенетика» и «Биоинформатика».

Практическая составляющая включает:

- моделирование генетических мутаций с использованием виртуальных лабораторий;
- анализ реальных генетических данных в цифровых симуляторах;
- использование баз данных онкогенов и мутаций (например, COSMIC, ClinVar);
- участие студентов в научных проектах по молекулярной диагностике.

Такая интеграция позволяет будущим врачам не просто знать, но понимать, как мутация в одной молекуле ДНК может изменить судьбу пациента.

**Роль междисциплинарного подхода.** Междисциплинарный подход играет ключевую роль в формировании современной модели медицинского образования. В условиях стремительного развития науки врач уже не может быть специалистом только в одной узкой области. Эффективная диагностика и лечение онкологических заболеваний требуют знаний в смежных дисциплинах — молекулярной биологии, биохимии, биоинформатике, клинической генетике и медицинской этике.

Объединение этих направлений позволяет студентам осваивать не просто теоретические основы, но и практические навыки интерпретации генетических данных. Важно, чтобы будущие врачи понимали взаимосвязь между молекулярными процессами и клиническими проявлениями болезни. Такой подход способствует формированию целостного научного мышления и развитию аналитических способностей, необходимых для работы с большими объемами биоинформации.

Междисциплинарность также стимулирует развитие исследовательской активности студентов: участие в проектах, лабораторных исследованиях и совместных научных инициативах повышает качество подготовки специалистов. В результате формируется новое поколение врачей-исследователей, способных интегрировать знания из различных областей науки и применять их в реальной клинической практике.

**Технологии будущего и цифровая трансформация образования.** Развитие цифровых технологий оказывает глубокое влияние на медицинское образование и практику. Современные инструменты — искусственный интеллект, машинное обучение, виртуальная и дополненная реальность — открывают новые возможности для обучения и анализа данных. Эти технологии позволяют не просто передавать знания, но и создавать интерактивную среду, где студенты могут

экспериментировать с генетическими моделями, анализировать мутации и прогнозировать риск развития заболеваний.

Использование систем искусственного интеллекта в обучении помогает автоматизировать обработку генетических данных, обучая студентов навыкам анализа «больших данных». Виртуальные симуляторы и цифровые лаборатории делают процесс обучения более практико-ориентированным и безопасным, а также обеспечивают доступ к редким клиническим случаям без риска для пациента.

Цифровая трансформация способствует индивидуализации обучения: студенты могут осваивать материал в собственном темпе, получать мгновенную обратную связь и разрабатывать персональные исследовательские проекты. Это не только повышает качество образования, но и формирует у будущих специалистов цифровую грамотность — неотъемлемую компетенцию врача XXI века.

В долгосрочной перспективе внедрение технологий будущего в образовательный процесс создаёт основу для появления интеллектуальных образовательных экосистем, где объединяются наука, практика и инновации. Такая интеграция формирует устойчивую связь между исследованием, обучением и клинической деятельностью, что способствует развитию персонализированной и прогностической медицины.

**Социально-культурное значение и профессиональная адаптация.** Интеграция молекулярно-генетических технологий в образование меняет не только методы обучения, но и социальную роль врача. Современный врач становится не просто исполнителем, а исследователем, аналитиком и консультантом по вопросам генетического здоровья.

Понимание молекулярных основ рака способствует разрушению мифов о неизлечимости онкологических заболеваний и формирует у общества культуру ранней диагностики и профилактики.

Современные тенденции в медицинской науке показывают, что переход к молекулярно-генетическим методам не только улучшает диагностику, но и способствует формированию нового подхода к лечению — профилактическому прогнозированию заболеваний. Такой подход основан на анализе генетических рисков до появления симптомов и позволяет корректировать образ жизни, питание и даже выбор терапии в зависимости от индивидуальных особенностей пациента.

Кроме того, молекулярная генетика способствует развитию телемедицины и цифровых систем мониторинга здоровья, которые дают возможность контролировать состояние пациента на расстоянии. Это особенно актуально в условиях ограниченного доступа к специализированным медицинским центрам и дефицита врачей-генетиков.

Важным направлением является также разработка этических стандартов в области генетического тестирования. Будущие врачи должны понимать не только технические аспекты анализа ДНК, но и социальные последствия использования генетической информации — например, риск дискриминации, вопросы конфиденциальности и необходимость получения информированного согласия пациента.

Интеграция таких знаний в медицинское образование помогает формировать ответственного специалиста нового поколения, который не просто применяет технологии, но и осознаёт их влияние на человека и общество.

**Заключение.** Интеграция молекулярно-генетических технологий в медицинское образование представляет собой ключевое направление развития современной науки и здравоохранения. Внедрение генетических дисциплин в учебные программы не только расширяет профессиональные компетенции будущих врачей, но и формирует новое мышление, основанное на понимании молекулярных механизмов заболеваний.

Молекулярная диагностика открывает возможности для точного определения генетической предрасположенности к онкологическим патологиям, включая рак молочной железы, что обеспечивает более эффективную профилактику и индивидуальный подбор терапии. Повышение уровня генетической грамотности медицинских специалистов способствует распространению принципов персонализированной медицины и укрепляет доверие между врачом и пациентом.

Современная подготовка специалистов требует не только технических знаний, но и развития этических и аналитических навыков, необходимых для ответственного использования генетической информации. Сочетание инновационных технологий, образовательных стратегий и междисциплинарного подхода формирует основу для новой модели медицинской практики, направленной на раннее выявление, предупреждение и персонализированное лечение заболеваний.

Интеграция науки, технологий и образования становится фундаментом медицины будущего, где врач выступает не просто исполнителем клинических процедур, а аналитиком, исследователем и носителем высокой гуманитарной ответственности.

### Список литературы

1. Vogelstein B., Kinzler K.W. The Genetic Basis of Human Cancer. McGraw-Hill, 2016.
2. Stratton M.R. Exploring the genomes of cancer cells: progress and promise. Science, 2011.
3. Freedman A.N., et al. Integration of genomic tests into breast cancer risk assessment. JCO Precision Oncology, 2020.
4. Кузнецова Л.В. Молекулярная онкология и персонализированная медицина. — Медицинская генетика, 2022.
5. Иванова Т.А. Генетическое образование как инструмент профилактики онкологических заболеваний. — Вестник медицинского образования, 2023.

## РАСТВОРИМЫЙ LOX-1 (SLOX-1) КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ БИОМАРКЕР ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА И ОСТРОМ КОРОНАРНОМ СИНДРОМЕ

<sup>1,2</sup>Тураева Гавхар Бахромовна

<sup>1</sup>Ассистент кафедры медицинских наук Филиала КФУ в г. Джизаке,

<sup>2</sup>Врач-кардиолог Республиканского специализированного научно-практического центра

Кардиологии г.Джизаке

[turayeva.gavkhar@mail.ru](mailto:turayeva.gavkhar@mail.ru)

**Ахмадов Вохиджон Вахобжон угли**

Студент 4-го курса специальности «Лечебное дело» Филиала КФУ в г. Джизаке

[vohidjonakhmadov@gmail.com](mailto:vohidjonakhmadov@gmail.com)

**Аннотация:** В последние годы возрастает интерес к растворимому рецептору sLOX-1 как новому биомаркеру при ишемической болезни сердца и остром коронарном синдроме. Проанализированы данные 11 публикаций 2020–2025 гг. Изучены механизмы активации LOX-1, его роль в воспалении и нестабильности бляшки атеросклероза. Повышение уровня sLOX-1 связано с риском инфаркта миокарда, ишемической болезни сердца и смертностью после ОКС. Показана диагностическая и прогностическая ценность маркера.

**Ключевые слова:** sLOX-1, LOX-1, ишемическая болезнь сердца, острый коронарный синдром, атеросклероз, биомаркеры, диагностика, прогноз.

## SOLUBLE LOX-1 (SLOX-1) AS A PROMISING BIOMARKER IN ISCHEMIC HEART DISEASE AND ACUTE CORONARY SYNDROME

<sup>1,2</sup>Turaeva Gavkhar Bakhromovna

<sup>1</sup>Assistant of the Department of Medical Sciences, KFU Branch in Jizzakh,

<sup>2</sup>Cardiologist at the Republican Specialized Scientific and Practical Center of Cardiology, Jizzakh

[turayeva.gavkhar@mail.ru](mailto:turayeva.gavkhar@mail.ru)

**Akhmadov Vokhidjon Vakhobjon ogli**

4th-year student of the specialty “General Medicine” at the KFU Branch in Jizzakh

[vohidjonakhmadov@gmail.com](mailto:vohidjonakhmadov@gmail.com)

**Annotation:** In recent years, growing attention has focused on the soluble lectin-like oxidized LDL receptor (sLOX-1) as a promising biomarker in coronary artery disease (CAD) and acute coronary syndrome (ACS). This review summarizes eleven studies from 2020–2025, including eight major clinical trials. It discusses LOX-1 activation, the role of sLOX-1 in vascular inflammation and plaque instability, and its diagnostic and prognostic significance. Elevated sLOX-1 levels are closely linked to myocardial infarction risk, post-ACS mortality, and coronary damage. The review also outlines key sensitivity, specificity, and prognostic data, emphasizing the clinical relevance of sLOX-1.

**Keywords:** sLOX-1, LOX-1, coronary artery disease, acute coronary syndrome, atherosclerosis, biomarkers, diagnosis, prognosis.