

# ПРОГРАММА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

по образовательной программе Стоматология

Кафедра терапевтической и хирургической стоматологии

**Тема исследования:** Разработка и клиническая оценка алгоритмов искусственного интеллекта для диагностики заболеваний полости рта

## **Актуальность исследования (указать НТП, ПЦФ):**

*(Аннотация содержит описание степени изученности, обоснование важности темы, выявление противоречий, нерешенных проблем, научной новизны и практической значимости ожидаемых результатов).*

В последние годы активно развиваются исследования, посвящённые применению методов искусственного интеллекта в стоматологии. Систематические обзоры показывают, что алгоритмы глубокого обучения способны демонстрировать высокую диагностическую точность при выявлении кариеса и других патологий на стоматологических изображениях (Luke Rezallah, 2025; Uddin et al., 2025). Экспериментальные исследования также подтверждают возможность автоматического анализа рентгенологических снимков и интраоральных изображений с использованием нейронных сетей (Karakuş et al., 2024; Liu et al., 2024; Ayhan et al., 2025). В ряде работ показано, что точность алгоритмов искусственного интеллекта может быть сопоставима с результатами врачей-стоматологов (Wang et al., 2025). Однако большинство исследований проводится на ограниченных наборах данных и не включает полноценную клиническую валидацию, что определяет необходимость дальнейших исследований в данной области.

Научная новизна предлагаемого исследования заключается в разработке и комплексной клинической оценке алгоритмов искусственного интеллекта для диагностики заболеваний полости рта на основе медицинских изображений и клинических данных. В рамках работы предполагается создание и обучение алгоритмов с использованием современных методов машинного обучения, а также проведение их клинической валидации на реальных данных стоматологической практики. Особое внимание будет уделено сравнительной оценке эффективности разработанных алгоритмов и традиционной диагностики, выполняемой врачами-стоматологами.

Практическая значимость ожидаемых результатов заключается в возможности повышения точности и объективности диагностики стоматологических заболеваний, оптимизации процесса скрининга и раннего выявления патологий полости рта, а также снижении диагностической нагрузки на специалистов. Разработанные алгоритмы могут быть интегрированы в цифровые стоматологические системы и телемедицинские платформы, что позволит расширить доступность квалифицированной стоматологической диагностики, особенно в регионах с ограниченными ресурсами здравоохранения.

Таким образом, разработка и клиническая оценка алгоритмов искусственного интеллекта для диагностики заболеваний полости рта является актуальной научной задачей, решение которой может способствовать развитию цифровой стоматологии, повышению эффективности диагностики и улучшению качества оказания стоматологической помощи населению.



### **Цель исследования:**

*(Цель излагается лаконично и конкретно, должна соответствовать теме проекта, направлению исследования, быть достижимой и отражать характер решения, которое ожидается получить в результате реализации проекта. Содержание цели должно отражать основной вопрос, на который предполагается ответить в результате проведенных исследований).*

Целью исследования является разработка, оптимизация и клиническая оценка алгоритмов искусственного интеллекта для автоматизированной диагностики заболеваний полости рта на основе анализа медицинских изображений и клинических данных с последующей оценкой их диагностической точности, эффективности и возможностей интеграции в клиническую стоматологическую практику для повышения качества и доступности ранней диагностики стоматологических заболеваний.

### **Научная новизна:**

*(Раздел должен содержать следующую информацию:*

*1) предпосылки к разработке проекта, (при наличии указываются предварительные результаты и (или) ранее полученные заявителем результаты, относящиеся к теме проекта);*

*2) обоснование научной новизны проекта с обязательным обзором предшествующих научных исследований, проведенных в мире и Республике Казахстан, относящихся к исследуемой теме, имеющегося недостатка знаний, и их взаимосвязь с настоящим проектом, сравнение ожидаемых результатов проекта с известными имеющимися аналогами;*

*3) научные и технологические нужды, обосновывающие важность результатов проекта, значимость проекта в национальном и международном масштабах, применимость его результатов для развития соответствующей сферы экономики, науки и (или) общественных отношений;*

*4) влияние проекта на уровень научно-исследовательских работ, научно-технического потенциала, конкурентоспособность научных организаций и их коллективов, ожидаемый социальный и экономический эффект от результатов проекта, условия, необходимые для достижения ожидаемого эффекта.*

#### **1. Предпосылки к разработке проекта**

Заболевания полости рта, включая кариес, заболевания пародонта, патологию слизистой оболочки и другие стоматологические состояния, остаются одной из наиболее распространённых групп заболеваний в мире. По данным ВОЗ, заболевания полости рта затрагивают значительную часть населения и оказывают существенное влияние на качество жизни, а также на экономические показатели систем здравоохранения. В этой связи особую актуальность приобретает развитие методов ранней и точной диагностики стоматологических заболеваний.

Развитие цифровой стоматологии и технологий искусственного интеллекта создало предпосылки для разработки автоматизированных систем диагностики заболеваний полости рта. В последние годы активно изучается применение методов машинного обучения и глубоких нейронных сетей для анализа стоматологических изображений, включая панорамные и прицельные рентгенограммы, а также интраоральные фотографии. Ряд исследований демонстрирует высокий потенциал алгоритмов искусственного интеллекта для выявления стоматологических патологий и повышения точности диагностики. Так, в работах Falk Schwendicke (2020) и Sandeep B. Khanagar (2021) показано, что применение искусственного интеллекта может значительно повысить эффективность анализа стоматологических данных и служить инструментом поддержки принятия



клинических решений. Исследование Jae-Hyeong Lee и соавторов продемонстрировало высокую точность алгоритмов глубокого обучения при диагностике кариеса на рентгенологических изображениях.

Вместе с тем большинство существующих исследований носит экспериментальный характер и основано на ограниченных наборах данных. Как отмечает Jens Krois (2020), многие разработанные модели не проходят полноценной клинической валидации и недостаточно адаптированы к условиям реальной медицинской практики. Это обуславливает необходимость разработки новых алгоритмов искусственного интеллекта и проведения комплексной клинической оценки их эффективности.

## **2. Обоснование научной новизны проекта и анализ предшествующих исследований**

В мировой научной практике в последние годы наблюдается активный рост исследований, посвящённых применению искусственного интеллекта в стоматологии. Алгоритмы глубокого обучения используются для анализа стоматологических рентгенологических изображений, автоматического выявления кариозных поражений, диагностики заболеваний пародонта и других патологий полости рта. Ряд исследований демонстрирует высокую диагностическую точность моделей глубокого обучения при анализе стоматологических изображений. Так, в исследовании Jae-Hyeong Lee и соавт. (2018) продемонстрирована высокая точность алгоритмов глубокого обучения при выявлении кариеса на рентгенологических изображениях.

Несмотря на достигнутые результаты, большинство существующих исследований носит экспериментальный характер и основано на ограниченных наборах данных. Кроме того, многие модели ориентированы на решение отдельных диагностических задач и недостаточно проходят клиническую валидацию, что ограничивает их применение в реальной медицинской практике. В Республике Казахстан исследования в области применения искусственного интеллекта в стоматологии находятся на начальной стадии развития, а комплексные исследования по разработке и клинической оценке таких алгоритмов практически отсутствуют. В связи с этим актуальной задачей является разработка и клиническая апробация алгоритмов искусственного интеллекта для диагностики заболеваний полости рта на основе репрезентативных клинических данных.

## **3. Научные и технологические потребности, обосновывающие важность проекта**

Современное развитие здравоохранения связано с активным внедрением цифровых технологий и систем искусственного интеллекта в клиническую практику. В стоматологии такие технологии могут существенно повысить точность диагностики, сократить время анализа диагностических данных и обеспечить поддержку принятия врачебных решений.

Для системы здравоохранения Республики Казахстан развитие интеллектуальных диагностических систем имеет особое значение в условиях неравномерного распределения стоматологических специалистов и ограниченного доступа к высокотехнологичной медицинской помощи в отдельных регионах. Использование алгоритмов искусственного интеллекта может способствовать расширению возможностей телемедицинских сервисов, повышению доступности ранней диагностики и снижению риска позднего выявления заболеваний полости рта.

На международном уровне исследования в области искусственного интеллекта в медицине рассматриваются как одно из приоритетных направлений развития биомедицинских технологий. Реализация данного проекта будет способствовать развитию научных исследований на стыке стоматологии, медицинской информатики и технологий искусственного интеллекта, а также интеграции отечественных научных разработок в глобальное научное пространство.

## **4. Влияние проекта и ожидаемый социально-экономический эффект**



Реализация проекта будет способствовать повышению уровня научно-исследовательских работ в области цифровой медицины и стоматологии в Республике Казахстан. Полученные результаты позволят сформировать научно-методическую основу для дальнейшего развития интеллектуальных диагностических систем и их внедрения в клиническую практику.

Разработка и внедрение алгоритмов искусственного интеллекта для диагностики заболеваний полости рта позволит повысить эффективность стоматологической помощи, улучшить качество диагностики и обеспечить более раннее выявление патологий. Это может привести к снижению частоты осложнённых форм стоматологических заболеваний и уменьшению затрат на лечение.

Кроме того, реализация проекта будет способствовать укреплению научно-технического потенциала исследовательских организаций, развитию междисциплинарного сотрудничества между специалистами в области медицины и информационных технологий, а также повышению конкурентоспособности отечественных научных коллективов на международном уровне.

Ожидаемый социальный эффект связан с повышением доступности и качества стоматологической помощи населению, улучшением показателей стоматологического здоровья и снижением общей нагрузки на систему здравоохранения. Достижение указанных результатов возможно при условии формирования качественных наборов медицинских данных, междисциплинарного взаимодействия специалистов и последующей интеграции разработанных технологий в практическую деятельность медицинских организаций.



**Научные консультанты (руководитель проекта), в том числе зарубежный:**  
Заведующий кафедрой, к.м.н., ассоц. проф Суманова А.М.

**База проведения исследования, наличие лабораторий, оборудования:**  
НАО «Медицинский университет Астана»

**Сроки проведения исследования:**

2026-2029 г.г.

**Требования к исследователям:**

*(указать требования к претендентам в качестве исследователей/докторантов в отношении их опыту научно-исследовательской деятельности, к публикационной активности, к опыту участия на международных научно-практических конференциях с докладами)*

- 1.Наличие академической степени магистра Медицины;
- 2.Опыт научно-исследовательской работы;
- 3.Наличие публикаций в журналах, рекомендованных ККСОН МОН РК, индексируемых в Scopus
- 4.Опыт участия с докладами на научно-практических конференциях (республиканских, международных)

Организация – партнер по проведению исследования: стоматологическая клиника Empire Dental Clinic, Astana IT University

**Сведения о наличии финансирования:** самофинансирование

**Заведующий кафедрой** Суманова А.М.

**Критерии отбора научных проектов:**

- содержание научного исследования направлено на реализацию национальных приоритетов, фундаментальных или прикладных исследований;

- соответствует основной проблематике образовательной программы докторантуры, по которой будет защищаться докторская диссертация;

- планируемое исследование актуально и содержит научную новизну и практическую значимость;

- планируемые сроки выполнения исследования не ранее года поступления в докторантуру;

- наличие зарубежных партнеров по проведению исследования.

**Критерии отбора научных консультантов:**

- преподаватели или научные работники, имеющие ученую степень «кандидат наук», или «доктор наук», или «доктор философии (PhD)», или «доктор по профилю», или академическую степень «доктор философии (PhD)», или «доктор по профилю», или степень «доктор философии (PhD)», или «доктор по профилю»;

- стаж научно-педагогической работы не менее трех лет, являющимся автором: 2 статей в международных рецензируемых научных журналах, входящих в 1, 2, 3 квартиль по данным JCR (ЖСР) в Web of Science Core Collection (Вэб оф Сайнс Кор Коллекшн) или имеющих показатель по CiteScore (СайтСкор) не менее 35, либо индекс Хирша 2 и более;

- возможно на руководстве не более 2-х обучающихся докторантов;

- не имеющих не защищенных выпускников докторантуры.

