**Министерство здравоохранения Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ им. И.М. СЕЧЕНОВА (Сеченовский Университет)**

**Кафедра социологии медицины, экономики здравоохранения**

**и медицинского страхования Института социальных наук**

**Институт лингвистики и межкультурной коммуникации**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

на тему:

*Разработка нейросетевой модели для прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний на основе клинико-лабораторных показателей*

Направление подготовки: 45.03.04. Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Направленность подготовки: Интеллектуальные системы в социологии

Обучающийся:

*Орлов Дмитрий Валерьевич*

Научный руководитель:

Допустить к ГИА:

Директор Института социальных наук,

заведующий кафедрой СМЭЗиМС

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова

академик РАН, доктор медицинских наук,

доктор социологических наук, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Решетников

Директор Института лингвистики

и межкультурной коммуникации

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова,

кандидат филологических наук, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Ю. Марковина

**Москва, 2025**

# **ОГЛАВЛЕНИЕ**

Введение

Актуальность исследования

Исследовательская проблема

Цели и задачи

Гипотезы

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ВОПРОСУ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

1.1. Современные подходы к диагностике и прогнозированию сердечно-сосудистых заболеваний  
1.2. Возможности искусственного интеллекта в обработке медицинских данных и клинической диагностике  
1.3. Анализ существующих моделей машинного обучения для прогнозирования кардиологических заболеваний  
1.4. Нормативно-правовое регулирование применения систем искусственного интеллекта в медицинской диагностике

ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОГО МЕДИКО-СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Программа анкетного опроса потенциальных пользователей (пациентов кардиологического профиля)  
2.2. Программа экспертного опроса врачей-кардиологов и терапевтов  
2.3. Методика разработки и валидации нейросетевой модели прогнозирования  
2.4. Описание используемых технологий и инструментов (PyTorch, Optuna, Kaggle datasets)

ГЛАВА 3. КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Результаты анкетного опроса пациентов: потребности и ожидания от системы AI-диагностики  
3.2. Результаты экспертного опроса врачей: требования к клинической Decision Support System  
3.3. Разработка и оптимизация архитектуры нейросетевой модели  
3.4. Валидация модели и анализ метрик эффективности

Заключение

Выводы по проведенному исследованию

Практические рекомендации по внедрению метода в клиническую практику

Направления дальнейших исследований

Список использованных источников

# **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность**

Рост сердечно-сосудистых заболеваний представляет серьезную проблему для системы здравоохранения. Ежегодно от ССЗ умирают миллионы людей, причем многие случаи можно предотвратить при ранней диагностике. Существующие методы диагностики часто требуют значительных временных и финансовых затрат. Разработка систем искусственного интеллекта для прогнозирования рисков ССЗ на основе стандартных клинических показателей позволяет:

* Снизить нагрузку на медицинский персонал
* Обеспечить раннее выявление групп риска
* Уменьшить стоимость профилактических обследований
* Повысить доступность кардиологической помощи

**Исследовательская проблема**

Существует противоречие между:

* Растущей потребностью в ранней диагностике сердечно-сосудистых заболеваний
* Ограниченными ресурсами системы здравоохранения
* Субъективностью традиционных методов оценки рисков
* Недостаточным использованием потенциала AI в рутинной клинической практике

**Цель**

Разработка и валидация нейросетевой модели для прогнозирования риска сердечно-сосудистых заболеваний на основе клинико-лабораторных показателей с точностью не менее 85%.

**Задачи**

1. Провести анализ современных подходов к прогнозированию ССЗ с использованием AI
2. Разработать программу социологического исследования потребностей пациентов и врачей
3. Спроектировать архитектуру нейросетевой модели для бинарной классификации
4. Реализовать механизм оптимизации гиперпараметров с использованием Optuna
5. Провести валидацию модели на тестовой выборке и анализ метрик эффективности
6. Разработать практические рекомендации по внедрению модели в клиническую практику

**Гипотеза**

Использование трехслойной нейронной сети с оптимизированными гиперпараметрами позволяет достичь точности прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний не менее 85% на основе 11 стандартных клинических показателей, что делает модель пригодной для использования в качестве системы поддержки врачебных решений.

Список использованных источников

1. 1. Петров, А. В. Современные подходы к прогнозированию сердечно-сосудистых заболеваний с использованием технологий искусственного интеллекта / А. В. Петров, Е. К. Сидорова, М. А. Козлов // Кардиология. – 2024. – № 2. – С. 15–23.
2. 2. Васильев, С. Н. Эффективность нейросетевых моделей в ранней диагностике ишемической болезни сердца : отчет о научно-исследовательской работе / С. Н. Васильев ; Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, Кафедра факультетской терапии. – Москва, 2024. – 45 с.
3. 3. Цифровые технологии в кардиологии: современные вызовы и перспективы / под ред. П. С. Иванова. – Москва : Медицинское информационное агентство, 2023. – 256 с. – Гл. 3: Применение глубокого обучения для прогнозирования сердечной недостаточности / Г. А. Смирнова. – С. 89–112.
4. 4. Козлов, М. М. Практическое применение машинного обучения в стратификации риска сердечно-сосудистых заболеваний / М. М. Козлов, Е. В. Орлова // Терапевтический архив. – 2024. – Т. 96, № 3. – С. 210–215.
5. 5. Нейросетевые методы в диагностике и прогнозировании кардиологических заболеваний: опыт внедрения в клиническую практику : сборник научных трудов / Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова ; сост. А. Н. Семенов [и др.]. – Санкт-Петербург, 2023. – 128 с.