На правах рукописи



Лысенко Анастасия Сергеевна

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ИСХОДОВ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ СРЕДНЕЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

Специальность 3.3.9. Медицинская информатика (медицинские науки)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Курск, 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Юго-Западный государственный университет»

Научный руководитель:	доктор медицинских наук, профессор **Агарков Николай Михайлович**
Официальные оппоненты:	**Атлас Елена Ефимовна** доктор медицинских наук, Тульский государственный университет, кафедра анатомии и физиологии человека, заведующий кафедрой (г. Тула)
	Норка Анна Олеговна кандидат медицинских наук, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера, Медицинский центр Института Пастера, врач-невролог (г. Санкт-Петербург)
Ведущая организация:	**Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения Российской Федерации** (г. Воронеж)

Защита диссертации состоится «09» октября 2026 года в 12-00 часов на заседании диссертационного совета 24.2.435.06 на базе ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» по адресу: 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» и на сайте https://swsu.ru/upload/iblock/e84/ddosyhzn3s73stb5qiufela1u2o43rvz/Dissertatsiya_Lysenko.pdf

Автореферат разослан «_____» _____2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Милостная Наталья Анатольевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Черепно-мозговая травма (ЧМТ), выступающая ведущей причиной инвалидности и смертности среди молодых людей, представляет серьёзную медицинскую и социальную проблему во всём мире (Городник Г.А. и др., 2023; Мальцева С.В. и др., 2024; Колесов Д.Л. и др., 2025; Kuo L.T. et al, 2021; Iderdar Y. et al, 2024; Lee H.S. et al, 2024; Marino L. et al, 2025; Wang J. et al, 2025), значительно ухудшает качество жизни таких пациентов и ложится тяжёлым экономическим бременем на общество и систему здравоохранения (Banoei M.M. et al, 2023; Wang R. et al, 2024). Ежегодно регистрируется от 50-60 миллионов (Wang J. et al, 2025) до 69 миллионов новых случаев ЧМТ (Banoei M.M. et al, 2023; Wang R. et al, 2024), а экономических ущерб вследствие данных травм достигает примерно 400 миллиардов долларов (Wang J. et al, 2025). При этом среди пострадавших наиболее распространены ЧМТ лёгкой и средней степени тяжести, на долю которых приходится около 90% всех ЧМТ (Wang J. et al, 2025), а смертность от средней степени тяжести ЧМТ остаётся относительно высокой (Wang R. et al, 2024).

Для предотвращения возможного ухудшения состояния таких пациентов важно как можно раньше провести стратификацию рисков и прогнозировать течение и исходы средней степени тяжести ЧМТ, что позволило бы скорректировать стратегию лечения, особенно среди пациентов группы риска неблагоприятных исходов (Forouzan A. et al, 2023; Wang R. et al 2024). Для прогнозирования исходов ЧМТ в последние четыре десятилетия широко используются шкала комы Глазго, а также модели, основанные на данных исследования Clinical Randomisation of an Antifibrinolytic in Significant Head injury (CRASH) и International Mission for Prognosis and Analysis of Clinical Trials in Traumatic Brain Injury (IMPACT) (Bennis F.C. et al, 2020; DiGregorio F. et al, 2022; Wang R. et al, 2024), базирующиеся преимущественно на случаях тяжёлых ЧМТ, и показавшие некоторые недостатки (Wang R. et al, 2024). В этих моделях для прогнозирования исходов ЧМТ в основном используются исходные демографические данные и факторы, связанные с первичной травмой без последующих осложнений, но в них не учитываются искажающие факторы, последствия травматизации (отек мозга, метаболические кризы, воспаление) и индивидуальная реакция на лечение (Bennis F.C. et al, 2020). Кроме того, прогнозирование неблагоприятных исходов у пациентов, основанное исключительно на клинических шкалах (опросниках), ненадежно и частота ошибочных результатов достигает 40% (DiGregorio F. et al, 2022). Следовательно, модели CRASH и IMPACT, ориентированные на прогнозирование исходов тяжёлой ЧМТ, нуждаются в коррекции для прогнозирования исходов средней тяжести ЧМТ (Maas A.I. et al, 2017; Wang R. et al, 2024).

Помимо разработки новых прогностических моделей, эффективным альтернативным методом, который может компенсировать недостатки традиционной шкалы комы Глазго, моделей CRASH и IMPACT, является использование других маркеров (Wang R. et al, 2024). Прогнозирование исходов ЧМТ в настоящее время включает результаты компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии (Forouzan A. et al, 2023), но использование данных методов ограничено

из-за значительных затрат и низкой доступности для пациентов (Marino L. et al, 2025). Прогнозирование в ранние сроки исходов при ЧМТ лёгкой и средней тяжести затруднено, поскольку многие пострадавшие не обращаются своевременно за медицинской помощью и лечатся у неспециалистов (Wang J. et al, 2025).

Прогнозирование неблагоприятных исходов ЧМТ в последние годы предлагается осуществлять по биомаркерам доступных и наиболее распространённых лабораторных исследований – общему анализу крови и индексам крови, хорошо зарекомендовавших себя в прогнозировании исходов острого панкреатита, инфаркта миокарда, колоректального рака, при лёгкой ЧМТ (Ge X. et al, 2022; Wang R. et al, 2024), средней и тяжёлой степени ЧМТ (Rei K.M. et al, 2025). Однако у пациентов со средней и тяжёлой степенью ЧМТ биомаркеры крови использовались не для разработки новых прогностических моделей, а для проверки существующих прогностических моделей IMPACT (Rei K.M. et al, 2025), либо для умерших пациентов с ЧМТ, что служило ограничением для нашего исследования (Wang R. et al, 2024). Поэтому необходимо выявление новых и доступных биомаркеров и предикторов с возможностью их интеграции в системы поддержки принятия клинических решений по прогнозированию исходов ЧМТ средней тяжести, не получивших должного внимания со стороны специалистов в области медицинской информатики.

Степень разработанности темы исследования. Прогнозирование неблагоприятных исходов ЧМТ осуществляется преимущественно в контексте летальных случаев при средней и тяжёлой степени ЧМТ, поскольку смертность от данных травм остаётся высокой (Chen L. et al, 2023; Wang R. et al, 2024; Rei K.M. et al, 2025). Для этого в ходе некоторых исследований были разработаны мультимодальные прогностические модели, такие как CRASH и IMPACT, использующие, помимо шкалы комы Глазго, медико-демографическую информацию о пациентах, полученную на этапе обращения за медицинской помощью без оценки мультиколлинеарности переменных, что в ряде случаев могло негативно повлиять на точность прогнозирования (Bennis F.C. et al, 2020). Кроме того, данные модели учитывают результаты компьютерной томографии, которую в некоторых больницах невозможно выполнить (Xu L. et al, 2022).

Традиционные прогностические инструменты, такие как клиническая оценка и нейровизуализация, дают ценную информацию для индивидуальной стратификации рисков пациентов, однако эта информация часто бывает неполной (Wang J. et al, 2025), хотя эти клинические маркеры имеют доказанную ценность при оценке тяжести повреждений, но ограниченную прогностическую способность в отношении неблагоприятных несмертельных исходов (Forouzan A. et al, 2023). В связи с этим в настоящее время растёт научный интерес к новым биомаркерам и разработке более точных стратегий прогнозирования для определения исходов ЧМТ (Zheng R. et al, 2022). Сообщалось о высокой прогностической способности низкомолекулярного белка S100B как возможной альтернативе компьютерной томографии, но для определения S100B даже в некоторых нейрохирургических центрах высокого уровня отсутствует лабораторное оборудование (Ge X. et al, 2022). Поэтому существует острая необходимость в поиске других легкодоступных и высоконадёжных

биомаркеров крови, таких как соотношение нейтрофилов к лимфоцитам, ширины распределения эритроцитов и тромбоцитов и некоторых других. Ожидается, что проводимые исследования предоставят убедительные доказательства, что эти индексы крови могут использоваться для прогнозирования исходов лёгкой ЧМТ (Ge X. et al, 2022) и тяжёлой ЧМТ (Chen L. et al, 2023; Arslan K, et al, 2024), но о средней тяжести ЧМТ не сообщается.

В разрабатываемых прогностических моделях неблагоприятных исходов средней степени тяжести ЧМТ не учитываются в качестве предикторов когнитивные нарушения, уровень тревоги и депрессии, которые потенциально ухудшают исход пострадавших. Несмотря на внедрение различных алгоритмов информация о психоэмоциональном статусе пострадавших при ЧМТ недостаточно используется в прогностическом контексте, а предложенные алгоритмы в основном базируются на результатах неврологического обследования и симптомах, которые могут быть подвержены предвзятости со стороны врачей или ненадёжны в случаях, когда пациент при поступлении в больницу находится в состоянии алкогольного опьянения (Zarei H. et al, 2024). Кроме того, практически отсутствуют системы поддержки принятия врачебных решений при выполнении прогнозирования неблагоприятных исходов ЧМТ.

Цель диссертационного исследования. Разработка алгоритмов и регрессионных моделей для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести.

Задачи исследования

1. Провести оценку прогностической способности данных компьютерной томографии, состояния здоровья и временной клинической информации пострадавших вследствие средней степени тяжести черепно-мозговой травмы для построения предикторных математических моделей при рассматриваемой нозологии травм.

2. Изучить прогностическую значимость показателей общего анализа крови и индексов, полученных по гемограмме, и создать математические модели для прогнозирования риска неблагоприятных исходов при данном виде травм на индивидуальном уровне.

3. Разработать алгоритм прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести.

4. Разработать прототип структуры системы поддержки принятия врачебных решений для прогнозирования риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести на индивидуальном уровне и провести её апробацию в реальной клинической практике.

Научная новизна. Впервые разработан и реализован алгоритм прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести, отличающийся оценкой нескорректированного и скорректированного риска, коэффициентов инфляции дисперсии внутричерепных повреждений, форменных элементов и индексов крови, временной клинической информации, способствующий выделению ведущих предикторов и построению прогностических математических моделей.

Выделены предикторы для прогнозирования риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести среди биомаркеров крови на индивидуальном уровне, интегрированные в прототип системы поддержки принятия врачебных решений.

Разработана математическая модель для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов средней степени тяжести черепно-мозговой травмы по ключевым независимым прогностическим предикторам методом пошаговой регрессии, отличающаяся использованием в качестве независимых переменных времени обращения за медицинской помощью после травматизации, наличие субдуральной гематомы и длительность пребывания в отделении интенсивной терапии, обладающая высокой прогностической способностью.

Разработана регрессионная модель для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов средней степени тяжести черепно-мозговой травмы, отличающаяся введением в качестве независимых переменных индексов крови в виде соотношения нейтрофилов к лимфоцитам, соотношения моноцитов к лимфоцитам, прогностическая способность которой превышает таковую для указанных форменных элементов крови в абсолютном содержании.

Создан прототип системы поддержки принятия врачебных решений для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести, отличающийся подсистемами маркеров и индексов крови, временной клинической информации, сопутствующих заболеваний, обеспечивающий адекватность решения искомой задачи при сокращении времени.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость исследования определяется выявленной в соответствии с созданным алгоритмом прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов средней степени тяжести черепно-мозговой травмы прогностической способностью вида внутричерепных повреждений и, прежде всего, субдуральной гематомы, временной клинической информации пострадавших, абсолютных показателей нейтрофилов, лейкоцитов, скорости оседания эритроцитов, индексов крови с соотношением нейтрофилов и лимфоцитов, выступающих независимыми переменными (предикторами) в прогнозировании на индивидуальном уровне риска неблагоприятных исходов при получении этой травмы.

Разработанные по объективным показателям регрессионные модели прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов средней степени тяжести черепно-мозговой травмы обеспечивают решение искомой задачи, когда имеется влияние искажающих переменных при угнетении или неадекватности сознания пострадавших.

Практическое значение диссертации обусловлено разработанным прототипом системы поддержки принятия врачебных решений для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов средней степени тяжести черепно-мозговой травмы, позволяющей принимать и реализовывать упреждающие решения не только по полученной на основе субъективных клинических шкал медицинской информации, но и по данным компьютерной томографии, общему анализу крови и индексам крови. Использование последних в информационном обеспечении

предложенного прототипа системы поддержки принятия врачебных решений гарантирует их вовлечённость в обработку информации при оказании медицинской помощи в любом лечебно-профилактическом учреждении, поскольку выполнение общего анализа крови и рассчитываемых по его результатам индексам общедоступно и финансово незатратно, что позволило повысить прогностическую способность математических моделей, созданных по параметрам и индексам крови для оценки индивидуального риска неблагоприятных исходов средней степени тяжести черепно-мозговой травмы.

Практическое значение диссертации определяется также существенным сокращением времени определения неблагоприятных исходов в 4 раза и высокой прогностической способностью создаваемых моделей при апробации в клинических условиях прототипа системы поддержки принятия врачебных решений, разработкой и внедрением в практику трёх программ для ЭВМ.

Методология и методы исследования. Методологией исследования являлось положение о том, что поиск новых, и, прежде всего, объективных и доступных предикторов с высокой прогностической способностью среди пострадавших вследствие средней степени тяжести черепно-мозговой травмы позволяет улучшить результаты прогнозирования её неблагоприятных исходов.

В исследовании использовались методы определения нескорректированного, скорректированного отношения шансов, коэффициента инфляции дисперсии, корреляционный и регрессионный анализ, программа «Statistica 17.0» с соответствующими модулями.

Положения, выносимые на защиту

1. Регрессионные модели, созданные по достоверным ключевым предикторам временной клинической информации, состояния здоровья пострадавших, компьютерной томографии, общего анализа крови и индексов крови, обеспечивают прогнозирование индивидуального риска неблагоприятных исходов средней степени тяжести черепно-мозговой травмы.

2. Алгоритм прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов средней степени тяжести черепно-мозговой травмы способствует выделению ведущих предикторов для разработки математических моделей при решении вышеназванной задачи прогнозирования.

3. Прототип системы поддержки принятия врачебных решений для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести на основе синтезируемых системой прогностических моделей, апробированный в клинических условиях, показал хорошую эффективность, обеспечивая адекватный и достоверный прогноз при решении искомой задачи.

Степень достоверности и апробация работы. Результаты исследования являются достоверными, так как базируются на репрезентативном количестве пострадавших вследствие средней степени тяжести черепно-мозговой травмы, статистически значимой медицинской информации, обработанной адекватными математическими методами с применением электронной вычислительной техники и программного обеспечения.

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку на следующих международных и всероссийских научно-практических конференциях: XII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Здоровье населения и качество жизни» (г. Санкт-Петербург, 29 марта 2025 г.); XXVIII Международной научно-технической конференции «Медико-экологические информационные технологии – 2025 = Medical-ecological information technologies – 2025» (г. Курск, 19-20 мая 2025 г.); III Международной научно-практической конференции ординаторов и молодых ученых «Современная медицина: взгляд молодого врача» (г. Курск, 20-21 мая 2025 г.); IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Виталия Борисовича Ласкова «Актуальные вопросы практической неврологии» (г. Курск, 25-26 сентября 2025 г.); международной научной конференции, посвященной 91-летию Курского государственного медицинского университета «Университетская наука: взгляд в будущее» (г. Курск, 6 февраля 2026 г.).

Реализация и внедрение результатов исследования. Результаты исследования внедрены в клиническую практику ОГБУЗ «Городская больница №2 г. Белгорода», в образовательную деятельность кафедры общей патологии ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в учебный процесс кафедры пропедевтики внутренних болезней и клинических информационных технологий Медицинского института ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», в образовательный процесс по программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по дисциплинам «Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований», «Автоматизация обработки медико-биологических данных» кафедры биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет».

Личный вклад автора. Все изложенные в диссертации результаты получены лично соискателем.

Публикации. По теме исследования опубликовано 15 научных работ, в том числе 1 статья в издании, индексируемом в международной наукометрической базе Scopus, 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России по специальности 3.3.9. Медицинская информатика, 8 статей в других изданиях, получено 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Структура и объём диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, состоящего из 215 источников, в том числе 150 иностранных. Работа изложена на 164 страницах машинописного текста, содержит 26 таблиц и 21 рисунок.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность темы, представлены цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования; положения, выносимые на защиту; степень достоверности и апробация результатов.

В **первой главе** с критических позиций рассмотрены подходы к прогнозированию исходов ЧМТ по данным современных публикаций отечественных и зарубежных исследователей. Проведён анализ ранее созданных прогностических моделей, использующих в качестве независимых переменных (предикторов) преимущественно демографические данные и параметры клинических шкал, при прогнозировании по которым частота ошибочных результатов остаётся высокой. Показано, что для повышения эффективности прогнозирования неблагоприятных исходов средней степени тяжести ЧМТ необходимо использовать маркеры компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии и лабораторные показатели общего анализа крови и рассчитанные на его основе индексы крови.

Вторая глава посвящена разработке алгоритма прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов средней степени тяжести ЧМТ и алгоритма сбора и систематизации медицинской информации о пострадавших с данной ЧМТ. Медицинская информация о пострадавших получена методом сплошной выкопировки из медицинских карт пациентов, получающих медицинскую помощь в стационарных условиях, в условиях дневного стационара (форма № 003/у) ретроспективно за 2022-2024 годы через 6 месяцев после получения средней степени тяжести ЧМТ, когда осуществлялась оценка состояния пациентов по шкале исходов Глазго (Wilson J.T. et al, 1998) в рамках проводимого диспансерного наблюдения за пострадавшими.

В соответствии с результатами оценки 339 пациентов с ЧМТ средней степени тяжести по данной шкале исходов Глазго благоприятный исход установлен у 140 пациентов, а неблагоприятный исход – у 199 пациентов. При этом благоприятные исходы ЧМТ средней степени тяжести соответствовали с учётом полученных через 6 месяцев после травматизации результатов, равных 4–5 баллам, как это предусмотрено шкалой исходов Глазго. Напротив, неблагоприятные исходы ЧМТ средней степени тяжести выявлялись так же, как и благоприятные исходы, через 6 месяцев после её получения и соответствовали 2–3 баллам по шкале исходов Глазго.

Извлечение медицинской информации осуществлено в соответствии с разработанным алгоритмом сбора и систематизации медицинской информации о пострадавших с ЧМТ средней степени тяжести для прогнозирования (Рисунок 1).

В соответствии с указанным алгоритмом из официальных медицинских учётных форм извлечена следующая медицинская информация: пол, возраст, вид внутричерепных повреждений по результатам компьютерной томографии, состояние здоровья по наличию основной сопутствующей соматической патологии, временная клиническая информация, показатели общего анализа крови для анализа и расчёта индексов крови (воспаления), данные психологического статуса пациентов перед выпиской из стационара.

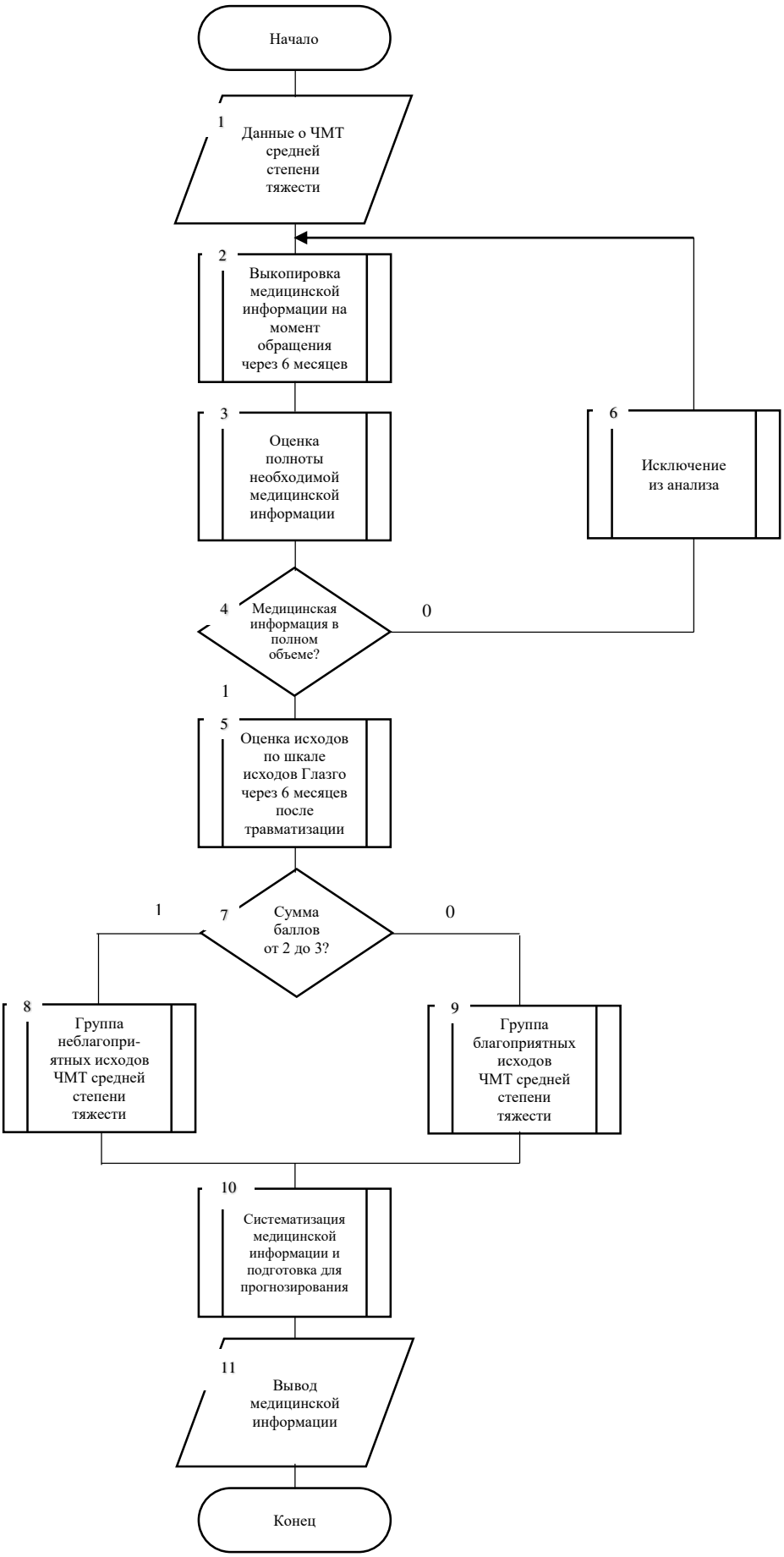


Рисунок 1 – Алгоритм сбора и систематизации медицинской информации о пострадавших с ЧМТ средней степени тяжести для прогнозирования

После завершения сбора всей медицинской информации проведена оценка исходов ЧМТ средней степени тяжести в рамках диспансерного наблюдения по прошествии 6 месяцев по шкале исходов Глазго (Wilson J.T. et al, 1998).

К неблагоприятным исходам ЧМТ средней степени тяжести относились пациенты, набравшие от 2 до 3 баллов, а к благоприятным исходам – более 3 баллов (Коновалов А.Н. и др., 2001; Chen L. et al, 2023; Wang Y. et al, 2024).

Выделение прогностических предикторов неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести выполнено на основании разработанного алгоритма прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести (Рисунок 2).

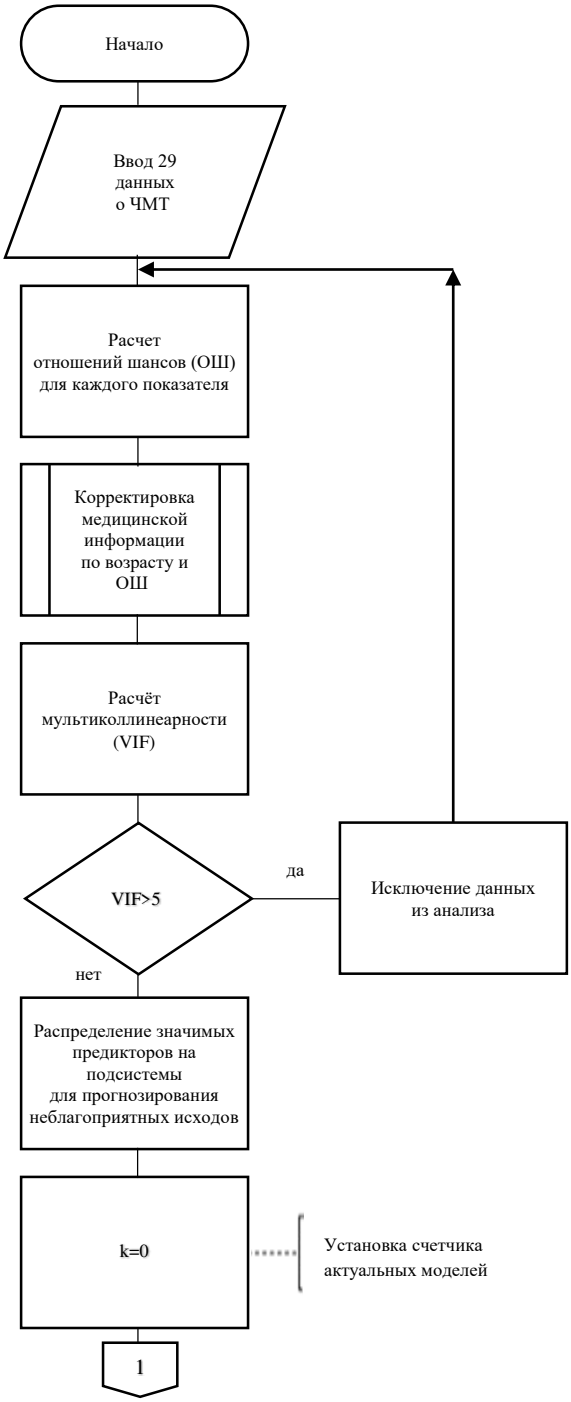


Рисунок 2 – Алгоритм прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести (начало)

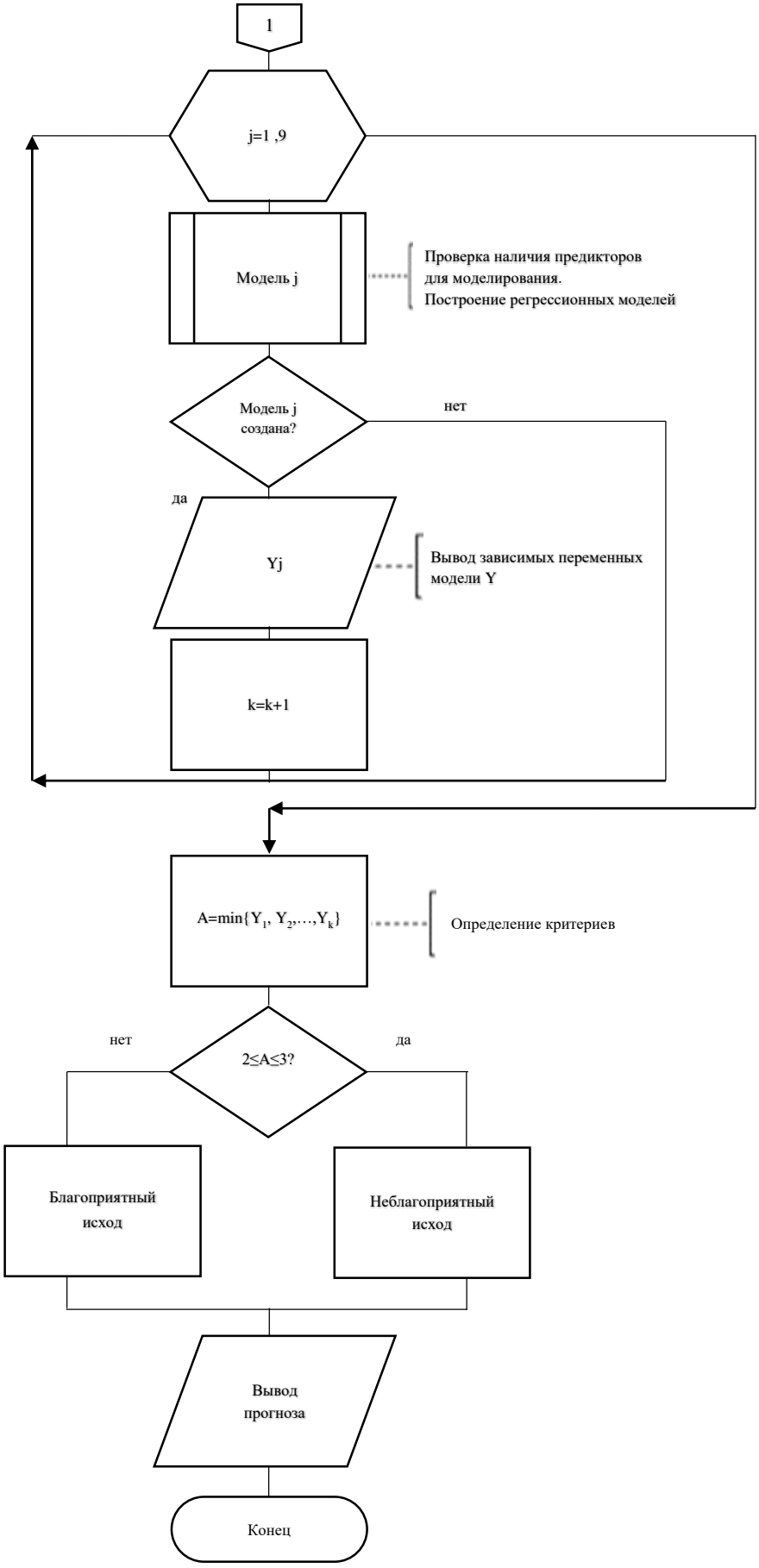


Рисунок 2 – Алгоритм прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести

Разработка математических моделей для прогнозирования неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести в соответствии с вышеприведенным алгоритмом выполнена пошаговым регрессионным анализом с использованием программы «Statistica 17.0» и соответствующего модуля. Достоверность регрессионных моделей устанавливалась по критерию t-Statistic, по величине объясняющей переменной R^2 (R-Square).

В **третьей главе** проведена разработка математических моделей по выделенным клинико-временным предикторам для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести.

Неблагоприятные исходы ЧМТ средней степени тяжести по шкале GOS, как свидетельствуют величины нескорректированного отношения шансов (ОШ), связаны, прежде всего, с наличием субдуральной гематомы, для которой величина отношения шансов максимальна (Таблица 1).

Таблица 1 – Нескорректированное отношение шансов в однофакторной логистической регрессии для видов внутричерепных повреждений, влияющих на неблагоприятные исходы средней степени тяжести ЧМТ

Вид внутричерепного повреждения	Нескорректированное отношение шансов	95% доверительный интервал	p
Субдуральная гематома	3,306	3,214-3,618	0,001
Субарахноидальное кровоизлияние	2,284	2,069-2,547	0,001
Внутримозговое кровоизлияние	2,201	2,009-2,368	0,001
Диффузное повреждение аксонов	1,940	1,758-2,186	0,002

Ассоциация неблагоприятных исходов по шкале GOS с видами внутричерепных повреждений пострадавших подтверждена скорректированным логистическим регрессионным анализом, когда остались статистически значимыми предикторами субдуральная гематома (ОШ=3,380; 95% ДИ 3,294-3,702; p=0,001), субарахноидальное кровоизлияние (ОШ=2,243; 95% ДИ 2,085-2,603; p=0,001), внутримозговое кровоизлияние (ОШ=2,218; 95% ДИ 2,092-2,389; p=0,001), диффузное повреждение аксонов (ОШ=1,940; 95% ДИ 1,743-2,171; p=0,002).

Следовательно, наилучшими прогностическими предикторами компьютерной томографии являются: наличие субдуральной гематомы, субарахноидального кровоизлияния и внутримозгового кровоизлияния.

Применение коэффициентов инфляции дисперсии (VIF) не выявило мультиколлинеарности между рассматриваемыми видами внутричерепных повреждений со шкалой исходов Глазго. Для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести разработана регрессионная модель:

$$Y_2=2,782-0,435X_3-0,229X_4-0,114X_5, \quad (1)$$

где Y_2 – неблагоприятные исходы ЧМТ (2:3);

X_3 – наличие субдуральной гематомы – 1, отсутствие субдуральной гематомы – 0 (0:1);

X_4 – наличие субарахноидального кровоизлияния – 1, отсутствие субарахноидального кровоизлияния – 0 (0:1);

X_5 – наличие внутримозгового кровоизлияния – 1, отсутствие внутримозгового кровоизлияния – 0 (0:1).

Коэффициенты регрессии β, входящие в разработанную регрессионную модель, статистически значимы по t-Statistic ($p<0,01$). Также константа регрессионной модели статистически значима по t-Statistic ($p<0,01$). Полученная регрессионная модель адекватна по критерию F-статистики (критерию Фишера), так как вычисленная величина $F_{расч.}=31,815$ по программе «Statistica 17.0» превышает $F_{табл.}=4,875$ при уровне значимости 95%.

Показатель объясняющей способности созданной регрессионной модели Y_2 (R-Sq, R-Square) составил 88,945 и поэтому созданная регрессионная модель Y_2 объясняет 88,9% вариабельности прогнозируемых неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести и возможность её применения в клинической практике.

Неблагоприятные исходы средней степени тяжести ЧМТ детерминируются изученными сопутствующими соматическими заболеваниями с вариабельностью нескорректированного отношения шансов от 1,804 для ожирения до 2,306 для индекса коморбидности свыше 2,5. Нескорректированное отношение шансов для артериальной гипертензии составило 1,903, для сахарного диабета 2-го типа 1,868, для метаболического синдрома 2,100 с достоверными 95% доверительными интервалами (ДИ) во всех случаях. Скорректированные отношения шансов незначительно уменьшились для многих заболеваний, за исключением риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести с метаболическим синдромом (ОШ=2,100; 95% ДИ 1,932-2,309; p=0,008). Как видно наибольшей прогностической способностью обладают метаболический синдром и индекс коморбидности свыше 2,5.

Из-за установленной высокой мультиколлинеарности артериальной гипертензии (VIF=5,298) с метаболическим синдромом и ожирения (VIF=5,859) с метаболическим синдромом, артериальная гипертензия и ожирение не включались в пошаговый регрессионный анализ.

Для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести создана регрессионная модель:

$$Y_3=2,964-0,336X_6-0,392X_7-0,221X_8, \quad (2)$$

где Y_3 – неблагоприятные исходы ЧМТ (2:3);

X_6 – наличие метаболического синдрома – 1, отсутствие метаболического синдрома – 0 (0:1);

X_7 – индекс коморбидности свыше 2,5 – 1, индекс коморбидности ниже 2,5 – 0 (0:1);

X_8 – наличие сахарного диабета 2-го типа – 1, отсутствие сахарного диабета 2-го типа – 0 (0:1).

Созданная регрессионная модель достоверна по коэффициентам регрессии β, константе и критерию F-статистики ($F_{расч.}$=29,706>$F_{табл.}$=3,519). Величина R-Sq=87,104.

Риск индивидуальных неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести почти в 4 раза повышает время обращения за медицинской помощью от получения ЧМТ (7,4±0,9 часа) с величиной нескорректированного ОШ=3,928 (95% ДИ 3,785-4,246; p=0,001) и является наиболее значимым предиктором среди показателей временной клинической информации, тогда как длительность пребывания в отделении интенсивной терапии имеет ОШ=2,973 (95% ДИ 2,814-3,339; p=0,003), длительность пребывания в больнице имеет ОШ=3,075 (95% ДИ 2,867-3,345; p=0,002).

Из-за прямой высокой корреляционной связи и мультиколлинеарности длительности пребывания в больнице с длительностью пребывания в отделении интенсивной терапии в регрессионный анализ включены время от получения ЧМТ до обращения за медицинской помощью (X_9) и длительность пребывания в отделении интенсивной терапии (X_{10}), что позволило создать прогностическую модель:

$$Y_4=35,366-2,601X_9-0,454X_{10}, \quad (3)$$

где Y_4 – неблагоприятные исходы ЧМТ (2:3);

X_9 – время от получения травмы до обращения за медицинской помощью (7,4:8,0);

X_{10} – длительность пребывания в отделении интенсивной терапии (28,9:30,2).

Модель обеспечивает прогнозирование индивидуального риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести с R-Sq=89,126.

Методом многофакторной логистической регрессии из включенных в анализ 15 переменных выявлено 13 независимых прогностических предикторов неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести, среди которых наивысшей прогностической способностью обладают наличие у пострадавших субдуральной гематомы (ОШ=3,321; 95% ДИ 3,115-3,672; p=0,001), время от получения травмы до обращения за медицинской помощью более 7,4 часов (ОШ=3,901; 95% ДИ 3,784-4,127; p=0,001) и длительность пребывания в отделении интенсивной терапии (ОШ=2,989; 95% ДИ 2,875-3,256; p=0,002). По названным независимым предикторам для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести разработана математическая модель:

$$Y_6=23,595-0,858X_{14}-0,671X_{15}-0,485X_{16}, \quad (4)$$

где Y_6 – неблагоприятные исходы ЧМТ (2:3);

X_{14} – время от получения травмы до обращения за медицинской помощью (7,4:7,6);

X_{15} – наличие у пострадавших субдуральной гематомы (0:1);

X_{16} – длительность пребывания в отделении интенсивной терапии (28:31).

Индивидуальный риск развития неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести по созданной математической модели с учетом независимых прогностических предикторов с наивысшей прогностической способностью и методом пошаговой регрессии детерминирован показателем объясняющей зависимой

переменной в 88,9% случаев (R-Sq=88,879) для вариабельности прогнозных оценок неблагоприятных исходов средней степени тяжести ЧМТ.

В **четвёртой главе** в соответствии с алгоритмом прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести выделены среди показателей общего анализа крови и индексов гемограммы наиболее прогностически значимые предикторы для разработки регрессионных моделей по прогнозированию индивидуального риска неблагоприятных исходов при данном виде травм.

Проведенный расчет нескорректированного отношения шансов для показателей общего анализа крови в развитии неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести показал, что риск неблагоприятных исходов ЧМТ в наибольшей степени связан с абсолютным уровнем лейкоцитов (ОШ=2,073), нейтрофилов (ОШ=2,370) и скоростью оседания эритроцитов (СОЭ) (ОШ=2,296), тогда как отношения шансов для абсолютного содержания других форменных элементов крови ниже с достоверными 95% ДИ для всех изученных показателей. В скорректированной по возрасту модели скорректированные отношения шансов оказались также наибольшими для уровня лейкоцитов (ОШ=2,044), нейтрофилов (ОШ=2,373) и СОЭ (ОШ=2,145) с достоверными 95% ДИ для данных и других показателей общего анализа крови. Мультиколлинеарность установлена между уровнем гемоглобина и содержанием эритроцитов. По предикторам с наибольшей прогностической значимостью создана регрессионная модель:

$$Y_7=19,718-0,486X_{17}-0,417X_{18}-0,395X_{19}, \quad (5)$$

где Y_7 – неблагоприятные исходы ЧМТ (2:3);

X_{17} – содержание в крови нейтрофилов (12,0:12,8);

X_{18} – уровень СОЭ (13,04:14,00);

X_{19} – содержание в крови лейкоцитов (13,76:14,20).

Созданная прогностическая модель является достоверной с величиной объясняющей переменной – R-Sq=87,865.

Среди рассчитанных индексов крови (воспаления) нескорректированное отношение шансов для индекса соотношения нейтрофилов к лимфоцитам (СНЛ) составило 2,434 (95% ДИ 2,127-2,681; p=0,002), индекса соотношения лимфоцитов к моноцитам (СЛМ) составило 1,983 (95% ДИ 1,745-2,246; p=0,013), для индекса соотношения моноцитов к лимфоцитам (СМЛ) составило 2,203 (95% ДИ 2,124-2,518; p=0,005).

Прогностическая значимость индексов воспаления, ассоциированных с риском неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести, подтверждена величинами скорректированных отношений шансов для СНЛ – 2,396; СЛМ – 1,978 и СМЛ – 2,181 с достоверными 95% ДИ во всех случаях. Из-за мультиколлинеарности индекса СЛМ регрессионная модель для прогнозирования неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести по шкале GOS включала индекс СНЛ (X_{20}) и индекс СМЛ (X_{21}):

$$Y_8=3,197-0,039X_{20}-0,021X_{21}, \quad (6)$$

где Y_8 – неблагоприятные исходы ЧМТ (2:3);

X_{20} – индекс СНЛ (14,1:15,0);

X_{21} – индекс СМЛ (1,1:2,0).

Объясняющая способность созданной прогностической модели составляет 92,467.

По результатам многофакторной логистической регрессии к независимым прогностическим предикторам с наибольшей прогностической способностью отнесены: индексы СНЛ (X_{22}), СМЛ (X_{24}) и абсолютное содержание нейтрофилов (X_{23}), по которым разработана модель для прогнозирования неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести:

$$Y_9=34,271-1,208X_{22}-1,111X_{23}-0,835X_{24}, \quad (9)$$

где Y_9 – неблагоприятные исходы ЧМТ (2:3);

X_{22} – соотношение нейтрофилов к лимфоцитам (14,1:14,4);

X_{23} – абсолютное содержание нейтрофилов (12,0:12,3);

X_{24} – соотношение моноцитов к лимфоцитам (1,1:1,4).

Синтезированная модель характеризуется высокой объясняющей способностью – R-Sq=90,653 и высокой прогностической способностью переменных – индекса СНЛ, абсолютного содержания нейтрофилов и индекса СМЛ.

В **пятой главе** представлены результаты по разработке прототипа системы поддержки принятия решений для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов ЧМТ средней степени тяжести и её апробации в клинической практике.

Структура прототипа вышеназванной системы и взаимодействие её подсистем представлены на рисунке 3.

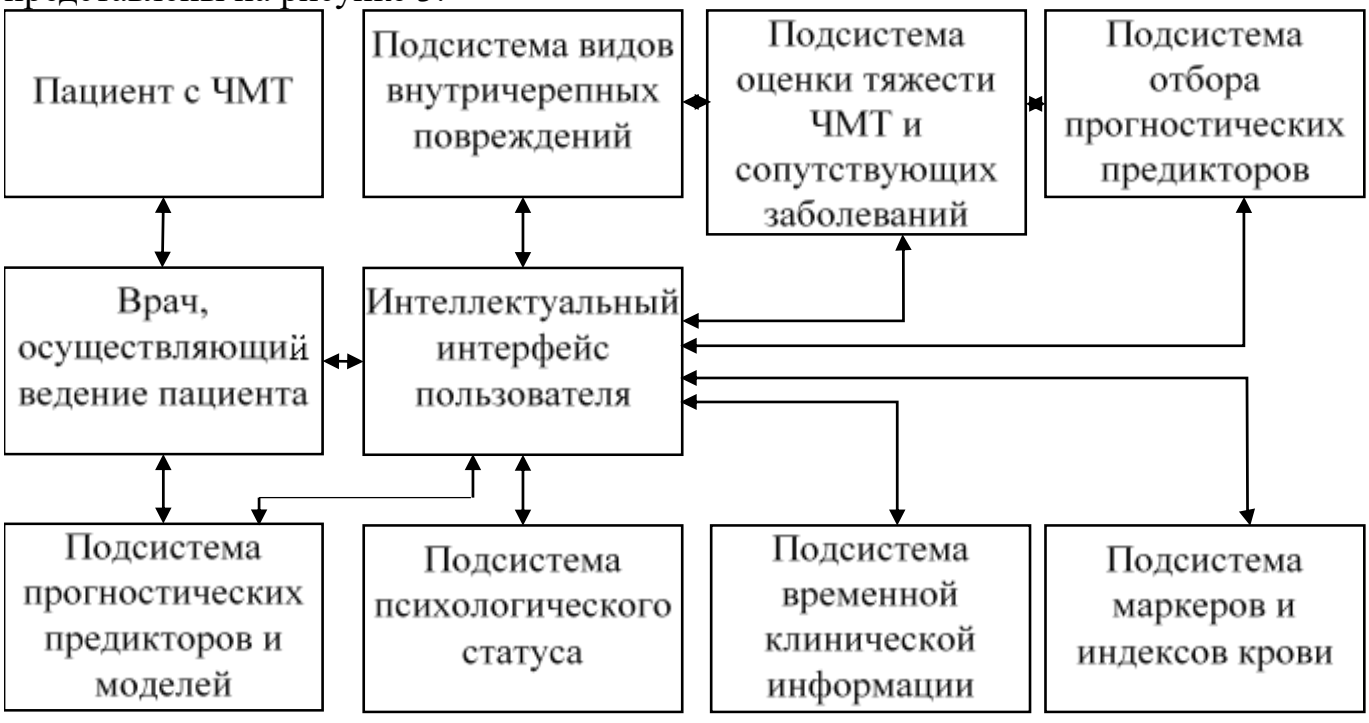


Рисунок 3 – Структура прототипа системы поддержки принятия врачебных решений для прогнозирования неблагоприятных исходов средней степени тяжести ЧМТ

Медицинская информация о пациентах, получивших среднюю степень тяжести ЧМТ, накапливается в соответствующих функциональных подсистемах созданной системы поддержки принятия врачебных решений при прогнозировании

неблагоприятных исходов данной травмы. Так, информация о видах внутричерепных повреждений, выявленных при компьютерной томографии или рентгенологическом исследовании головы, поступает в одноимённую подсистему, где она хранится, обрабатывается и может обмениваться с другими функциональными подсистемами для выявления ассоциации того или иного внутричерепного повреждения с переменными (факторами риска), способствующими развитию неблагоприятных исходов средней степени тяжести ЧМТ.

Аналогично данным о пациентах, аккумулированных в подсистеме видов внутричерепных повреждений, обрабатывается медицинская информация, поступающая в другие функциональные подсистемы. В частности, информационное обеспечение подсистемы оценки тяжести ЧМТ представлено клиническими симптомами, входящими в шкалу комы Глазго, и эквивалентами, принятыми в Российской Федерации степенями угнетения сознания.

Клиническая апробация созданного прототипа системы поддержки принятия врачебных решений проведена на тестовой выборке, включающей 143 пациента, получивших ЧМТ средней степени тяжести.

В зависимости от прогностической значимости использованных предикторов в систему поддержки врачебных решений вводились предикторы с наивысшей прогностической способностью, относящиеся к той или иной функциональной подсистеме или нескольким функциональным подсистемам. Например, у пациента А., получившего ЧМТ средней степени тяжести, наиболее важными прогностическими предикторами являлись: субдуральная гематома, субарахноидальное кровоизлияние и внутримозговое кровотечение. После ввода данных созданная система использовала разработанную математическую модель, учитывающую виды внутричерепных повреждений, и определила, что исход ЧМТ у пациента А. по шкале GOS составлял 2,508. Эта величина укладывается в диапазон неблагоприятных исходов ЧМТ по шкале GOS, варьирующий от 2 до 3 баллов, что указывает на адекватность выполненного системой поддержки принятия врачебных решений расчёта.

Реализованный интеллектуальный интерфейс пользователя для другого пациента Б. представлен на рисунке 4, когда в качестве прогностических предикторов вводились индексы крови – СНЛ и СМЛ, равные соответственно $14{,}2\times10^9$/л и $1{,}3\times10^9$/л.

В результате работы прототипа системы поддержки принятия врачебных решений получено, что показатель GOS у пациента Б. равен 2,344 балла и свидетельствует о вероятности развития неблагоприятных исходов средней степени тяжести ЧМТ. Величина 2,344 укладывается в установленный шкалой GOS и рекомендованный другими зарубежными исследователями и российскими специалистами диапазон неблагоприятных исходов от 2,0 до 3,0 баллов.

Адекватность созданного прототипа системы поддержки принятия врачебных решений и спрогнозированных ею неблагоприятных исходов средней степени тяжести ЧМТ подтверждается совпадением результатов прогнозирования в 87,06% случаев с данными, полученными при диспансеризации пациентов через 6 месяцев, что указывает на хорошее качество решения искомой задачи.



Рисунок 4 – Экранная форма расчета индивидуального риска неблагоприятных исходов средней степени тяжести ЧМТ

Кроме того, при использовании разработанного прототипа достигается сокращение времени определения неблагоприятных исходов по шкале GOS до 4,74±0,38 минут, тогда как при традиционном врачебном осмотре и обследовании это занимает 18,96±2,52 минут ($p<0,001$), то есть сокращение времени в 4,0 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе в рамках решения научной задачи получены следующие основные результаты:

1. Разработан и реализован алгоритм прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести, который способствует выделению из гетерогенной медицинской информации ключевых предикторов и построению с их участием предиктивных регрессионных моделей.

2. На основе медицинской информации о пострадавших с черепно-мозговой травмой средней степени тяжести отобраны наилучшие прогностические предикторы компьютерной томографии – наличие субдуральной гематомы, субарахноидального кровоизлияния, внутримозгового кровоизлияния; состояния здоровья – наличие метаболического синдрома, индекс коморбидности свыше 2,5; временной клинической информации – время обращения за медицинской помощью после травматизации, длительность пребывания в отделении интенсивной терапии.

3. На основе высокозначимых предикторов компьютерной томографии, состояния здоровья и временной клинической информации созданы математические

модели для прогнозирования неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней тяжести с показателем объясняющей переменной до 89,126.

4. По разномодальным независимым переменным, представленных временем обращения за медицинской помощью после получения травмы, наличием субдуральной гематомы, длительности пребывания в отделении интенсивной терапии, разработана математическая модель для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести с величиной объясняющей переменной 88,879.

5. В соответствии с предложенным алгоритмом прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести выделены среди показателей общего анализа крови и индексов гемограммы наиболее прогностически значимые предикторы, по которым разработаны регрессионные модели для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов при данном виде травм, причём прогностическая способность математической модели по индексам крови с объясняющей переменной 92,467 выше таковой, созданной по абсолютному количеству клеток крови (87,865).

6. Предложен и апробирован в клинических условиях прототип системы поддержки принятия врачебных решений для прогнозирования индивидуального риска неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести на основе синтезируемых системой прогностических моделей. Адекватность созданного прототипа подтверждена совпадением результатов компьютерного прогнозирования неблагоприятных исходов в 87,06-90,44% случаев с данными неблагоприятных исходов, полученными при диспансеризации пострадавших.

Рекомендации. Результаты исследования предлагается использовать для прогнозирования неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы средней степени тяжести в специализированных медицинских организациях.

Перспективы дальнейшей разработки темы. Перспективами дальнейшей разработки темы исследования являются изучение других предикторов среди индексов крови, данных магнитно-резонансной томографии, нейробиомаркеров для совершенствования математических моделей по прогнозированию неблагоприятных исходов средней степени тяжести черепно-мозговой травмы с применением нейронных сетей.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России по специальности диссертации

1. **Лысенко, А.С**. Рационализация диагностики и прогнозирования исходов черепно-мозговой травмы по биомаркерам крови / **А.С. Лысенко**, Н.М. Агарков, Т.И. Якунченко, С.Н. Гонтарев, Д.Р. Шмарова, и др., всего 6 чел. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. – 2025. – Т. 15, № 4. – С. 235-248.

2. **Лысенко, А.С.** Прогнозирование восстановления пациентов после черепно-мозговой травмы / Н.М. Агарков, **А.С. Лысенко** // Известия Юго-Западного государственного университета.

Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. – 2026. – Т. 16, № 1. – С. 38-49.

3. **Лысенко, А.С.** Медико-социальные аспекты черепно-мозговой травмы / Н.М. Агарков, Т.И. Якунченко, **А.С. Лысенко**, С.Н. Гонтарев, И.М. Федосеев, и др., всего 6 чел. // Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]. – 2026. – Т. 72, № 2. – С. 35-52.

Публикации в изданиях, индексируемых в международной наукометрической базе Scopus

4. **Лысенко, А.С.** Прогностическая способность когнитивного резерва в формировании синдрома моторно-когнитивного риска / Н.М. Агарков, В.Н. Агаркова, **А.С. Лысенко**, Ю.А. Мезенцев, М.Л. Курзин, и др., всего 8 чел. // Успехи геронтологии. – 2025. – Т. 38, № 4. – С. 488-493.

Публикации в других изданиях

5. **Лысенко, А.С.** Биомаркеры жизнестойкости у пациентов с травмами / **А.С. Лысенко,** А.С.О. Ибиев, Д.Р. Шмарова // Интегративные тенденции в медицине и образовании – 2024 : сборник науч. статей : в 4 т. / Рос. академия естественных наук, Академия социального образования, Курский гос. мед. ун-т [и др.] ; науч. ред. В.А. Иванов [и др.]. – Курск, 2024. – Т. 4. – С. 180-182.

6. **Лысенко, А.С.** Возрастная жизнестойкость и её связь с биомаркерами, окислительным стрессом и хроническими заболеваниями / А.С. Ибиев, А.В. Малушко, **А.С. Лысенко //** Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2024. – № 5. – С. 400-410.

7. **Лысенко, А.С.** Возрастные особенности качества жизни / Н.В. Попова, А.С.О. Ибиев, **А.С. Лысенко**, М.А. Неудахин, И.Ю. Шарапов, и др., всего 6 чел. // Здоровье населения и качество жизни: электронный сборник материалов XII Всеросс. с междунар. участием науч.-практ. конф. / под редакцией з.д.н. РФ, проф. В.С. Лучкевича. – СПб., 2025. – Ч. 2. – С. 120-125.

8. **Лысенко, А.С.** Интеллектуализация моделирования исходов черепно-мозговой травмы / **А.С Лысенко** // Интегративные тенденции в медицине и образовании – 2025 : сборник науч. статей : в 4 т. / Рос. академия естественных наук, Академия социального образования, Курский гос. мед. ун-т [и др.] ; науч. ред. В.А. Иванов [и др.]. – Курск, 2025. – Т. 4. – С. 278-282.

9. **Лысенко, А.С.** Прогнозирование реабилитации и исходов черепно-мозговой травмы на основе параметров когнитивного резерва / **А.С. Лысенко** // Интегративные тенденции в медицине и образовании – 2025 : сборник науч. статей : в 4 т. / Рос. академия естественных наук, Академия социального образования, Курский гос. мед. ун-т [и др.] ; науч. ред. В.А. Иванов [и др.]. – Курск, 2025. – Т. 4. – С. 282-286.

10. **Лысенко, А.С.** Неблагоприятные исходы черепно-мозговой травмы и показатели артериальной гемодинамики / **А.С. Лысенко** // Интегративные тенденции в медицине и образовании – 2026 : сборник науч. статей : в 4 т. / Рос. академия естественных наук, Академия социального образования, Курский гос. мед. ун-т [и др.] ; науч. ред. В.А. Иванов [и др.]. – Курск, 2026. – Т. 1. – С. 90-95.

11. **Лысенко, А.С.** Прогнозирование ограничений жизнедеятельности пациентов с черепно-мозговой травмой с учетом параметров когнитивного резерва / **А.С. Лысенко** // Университетская наука: взгляд в будущее : сборник научных трудов по материалам междунар. науч. конф., посвященной 91-летию Курского государственного медицинского университета (Курск, 6 февраля 2026 года) / Курский государственный медицинский университет / под ред. В.А. Лазаренко. В 2-х томах. – Т. II. – Курск: КГМУ, 2026. – С. 4-7.

12. **Лысенко, А.С.** Предикторы неблагоприятных исходов черепно-мозговой травмы / Т.И. Якунченко, **А.С. Лысенко**, Ф.А. Пятакович, С.Н. Гонтарев, А.А. Бахарева, и др., всего 8 чел. // Актуальные проблемы медицины. – 2026. – Т. 49. № 1. – С. 16–25.

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ

13. **Лысенко А.С**. Прогнозирование индивидуальной жизнеспособности пациентов старшего возраста / М.Л. Курзин, **А.С. Лысенко**, И.Ю. Шарапов, М.А. Неудахин / свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2025611385 Рос. Федерация / правообладатель Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – № 2025610187; заявл. 09.01.2025; опубл. 20.01.2025, Бюл. № 1.

14. **Лысенко, А.С.** Прогнозирование синдрома моторно-когнитивного риска по параметрам когнитивного резерва пациентов с травмой глаза, офтальмопатологией и черепно-мозговой травмой / М.Л. Курзин, И.Ю. Шарапов, **А.С. Лысенко**, Д.Р. Шмарова / свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2025684817 Рос. Федерация / правообладатель Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – № 2025683224; заявл. 03.09.2025; опубл. 17.09.2025, Бюл. № 9.

15. **Лысенко, А.С.** Программа, реализующая алгоритм выделения прогностических предикторов / М.Л. Курзин, М.А. Неудахин, **А.С. Лысенко**, А.А, Абрамов, А.С.О. Ибиев, и др., всего 6 чел. / свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2026661252 Рос. Федерация / правообладатель Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – № 2026617252; заявл. 19.03.2026; опубл. 17.04.2026. Бюл. № 4.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ДИ – доверительный интервал,
ИК – индекс коморбидности,
МС – метаболический синдром,
ОИТ – отделение интенсивной терапии,
ОМП – обращение за медицинской помощью?
ОШ – отношение шансов,
СД2 – сахарный диабет 2-го типа,
СЛМ – соотношение лимфоцитов к моноцитам,
СМЛ – соотношение моноцитов к лимфоцитам,
СНЛ – соотношение нейтрофилов к лимфоцитам,
СОЭ – скорость оседания эритроцитов,
ЧМТ – черепно-мозговая травма,
CRASH – Clinical Randomisation of an Antifibrinolytic in Significant Head injury,
GOS – Glasgow Outcome Scale,
IMPACT – International Mission for Prognosis and Analysis of Clinical Trials in Traumatic Brain Injury,
VIF – Variance Inflation Index.

Подписано в печать _____ 2026 г. Формат 60x84 1/16
Печатных листов . Тираж 100 экз. Заказ _____.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94