ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ NLP ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ДОКУМЕНТООБОРОТА В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Аймурзаева А.С.
ассистент НГТУ

Received: 30.10.2025
Revised: 31.10.2025
Accepted: 01.11.2025

Сфера здравоохранения сталкивается с огромным объемом неструктурированной информации — от электронных медицинских карт и выписок до протоколов обследований и заключений врачей. Клиническая документация требует точности, оперативности и строгости в оформлении, поскольку малейшая ошибка может повлечь за собой критические последствия. В этом контексте на первый план выходят технологии обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP), способные трансформировать традиционный процесс документооборота в медицинских учреждениях.

Одним из ключевых достоинств NLP-решений в медицине является возможность преобразования текста в структурированные данные. К примеру, когда врач вносит свободный текст в историю болезни пациента, система NLP может автоматически распознать ключевые сущности: диагнозы, препараты, предшествующие заболевания, процедуры и даты. Это позволяет дальнейшую автоматическую категоризацию и сохранение данных в нужных форматах, упрощая работу персонала и снижая риск потерь информации.

Более того, автоматизация документооборота с помощью NLP резко повышает скорость обработки данных. Если раньше на формирование выписки или заполнение истории болезни уходили часы врачебного времени, то теперь эти действия автоматизируются. Результат — снижение нагрузки на медицинских работников и освобождение времени для прямого взаимодействия с пациентами.

Важно подчеркнуть, что такие решения не заменяют человека, а усиливают его профессиональные действия. Врач остается экспертом, тогда как технология NLP выступает в роли цифрового помощника, способного проанализировать тысячи слов за доли секунды. Это особенно важно в работе с большими архивами историй болезни, где необходимо найти определенные кортикальные взаимосвязи между симптомами, анализами и уже принятыми решениями.Кроме того, преимущества NLP заключаются и в улучшении качества медицинских услуг. Системы способны не только извлекать данные, но и проводить первичный когнитивный анализ текста, выделяя потенциальные риски, противоречивые диагнозы и ошибки в назначениях. Получается своеобразная интеллектуальная верификация, что критически важно для обеспечения безопасности пациентов.

Таким образом, внедрение NLP-решений в клинический документооборот становится не просто технологическим апгрейдом, а стратегической задачей по оптимизации здравоохранения.

На пути к полной автоматизации клинического документооборота при помощи NLP возникает актуальный вопрос: каким образом эти технологии можно эффективно интегрировать в существующую инфраструктуру медицинских организаций. Здравоохранение — это одна из самых консервативных отраслей, где переход на инновационные решения требует тщательной проработки, соблюдения регуляторных требований и бесшовного сочетания с уже работающими информационными системами.

Первый шаг на пути к внедрению — это выбор архитектуры. Многие учреждения предпочитают гибридную модель, в которой NLP-модули встроены в действующие электронные медицинские системы (EMR/EHR). Такие модули могут работать в фоновом режиме: анализировать вводимые клиницистами тексты, систематизировать их и предлагать шаблоны или автозаполнение на основе типизированных терминов. Тем самым повышается точность и унификация ведения документации, что особенно важно при межведомственном обмене информацией или проведении научных исследований.

Одной из главных задач интеграции становится обеспечение совместимости с международными и национальными медицинскими классификаторами — МКБ, SNOMED CT, LOINC и другими. NLP-системы должны не только распознавать термины в свободном тексте, но и грамотно соотносить их с этими кодировками. Например, при вводе фразы "повышенное артериальное давление" система должна интерпретировать это как "гипертензия" и автоматически ассоциировать с соответствующим кодом в МКБ-10. Такая нормализация позволяет унифицировать отчеты, упростить статистическое наблюдение и снизить ошибки при последующей обработке данных. Помимо технической части, большое внимание уделяется вопросам безопасности и конфиденциальности. Использование NLP в клинической среде требует соблюдения строгих стандартов информационной защиты. Данные медицинских карт подлежат шифрованию, а доступ к ним должен быть возможен только авторизованным пользователям. Некоторые клиники выбирают локальные развертывания NLP-решений, отказываясь от облачной инфраструктуры, особенно в случаях, когда речь идет о чувствительной персональной информации. Интеграция также затрагивает обучение персонала. Технология может быть высокоточной, но без понимания специалистами её возможностей и ограничений эффекта от внедрения не будет. Врачи, медсёстры и регистраторы должны видеть в системе не обременительный инструмент, а помощника, способного повысить качество их труда и уменьшить объем рутинной работы.

Как показывает практика, большинство успехов в автоматизации достигается именно там, где внедрение NLP осуществляется поэтапно, с

участием самих пользователей и медицинских экспертов. Это позволяет моделировать реальные сценарии использования, адаптировать системы под конкретное учреждение и добиться максимального эффекта от цифровой трансформации клинического документооборота.

Возможности и задачи NLP в анализе клинической документации. Внедрение NLP открывает перед медицинскими организациями спектр функциональных возможностей, которые значительно расширяют понимание, систематизацию и использование клинических данных. Одним из наглядных примеров является автоматический анализ истории болезни. На первый взгляд — просто текст с описанием жалоб, диагнозов и лечения. Однако для NLP это источник детализированных и ценных сведений о ходе болезни, эффективности терапии и потенциальных рисках, скрытых в формулировках врача.

Технологии NLP способны выполнять информационное извлечение из медицинских записей, выделяя, классифицируя и структурируя данные. Например, в клиническом заключении может быть написано: "Пациент жалуется на боли в грудной клетке, возникшие два дня назад. Имеет анамнез гипертонии и высоких показателей ЛПНП." Такая информация может быть разбита на категории: симптомы (боль в груди), анамнез (гипертония), лабораторные параметры (высокие ЛПНП), а также временные характеристики (два дня назад). Все это может быть сохранено в структурированной электронной карте пациента. Также одна из сильных сторон NLP — способность находить закономерности, которые сложно уловить человеку в потоке информации. К примеру, при анализе тысяч историй болезни NLP-система может обнаружить, что у пациентов с определенным набором симптомов чаще развивается осложнение при приеме конкретного препарата. Такой функционал становится основой для предиктивной аналитики и улучшения протоколов лечения.

Немаловажным является и двойственное применение NLP — как для клинической, так и для административной аналитики. С помощью NLP можно выявить частые ошибки в заполнении документов, отследить стандарты ведения записей, анализировать тексты на предмет неточностей. Это способствует стандартизации медицинского письма, устранению избыточности, а также улучшает общий уровень качества документооборота в больнице.

Еще одним направлением, набирающим популярность, становится реализация автоматических резюме визитов. NLP-системы способны генерировать краткие и точные отчеты по результатам общения с пациентом. Такие отчеты включают основные жалобы, проведенные исследования, назначения и рекомендации. Это не только экономит время врача, но и повышает удобство повторного анализа данных.

Одно из перспективных заданий — автоматический перевод клинического текста на язык, понятный пациенту. Благодаря NLP можно

создавать так называемые "пациентоориентированные выписки", в которых сложные медицинские термины упрощаются без потери смысла. Это помогает повысить вовлеченность пациентов в процесс лечения, а также улучшает коммуникацию между врачом и больным. Таким образом, обрабатывая текстовую клиническую информацию, NLP становится не просто технологией, а полноправной частью интеллектуальной инфраструктуры здравоохранения, усиливая аналитический и диагностический потенциал системы.

На фоне стремительного роста медицинской информации важно не только автоматизировать текущие процессы с помощью NLP, но и концептуально изменить подход к документообороту в здравоохранении. В будущем клиническая документация перестанет быть просто архивом событий — она станет активной структурой знаний, доступной для анализа, прогнозирования и принятия решений в реальном времени.

Одной из ключевых тенденций становится создание контекстно-зависимых систем. NLP-решения будущего будут учитывать не только текст, но и контекст ситуации: историю заболевания, сопутствующие диагнозы, стандартные протоколы лечения. Например, если врач пишет "назначить аспирин", система сможет сразу проверить наличие противопоказаний в истории болезни, уточнить дозировку и даже предложить альтернативу, если у пациента, к примеру, повышен риск желудочного кровотечения.

Другая развивающаяся область — встроенные голосовые ассистенты, использующие NLP. Будущие клинические системы уже не потребуют ручного ввода — врач сможет диктовать свою мысль, а алгоритмы распознавания и обработки естественного языка автоматически преобразуют речь в структурированный текст с учетом медицинской терминологии. Это особенно актуально в условиях занятости персонала, когда минимизация времени на документацию может влиять на удовлетворенность врачей работой и эффективность коммуникации с пациентами.

Современные разработки в области глубинного обучения позволяют системам NLP обучаться саморегуляции и адаптации. Это значит, что по мере накопления данных из конкретного отделения или клиники, NLP-интерфейсы смогут учитывать локальные лексические особенности, идентифицировать паттерны и развивать свой «медицинский словарь» в ответ на практические задачи. Например, в отделении кардиологии алгоритм станет чувствительным к описаниям ишемических болей и специфической терминологии, используемой врачами — повышая точность понимания и генерации текста.

Также стоит упомянуть перспективу создания единой интеллектуальной платформы, объединяющей все этапы работы с медицинской информацией: от приема пациента до выписки и последующего мониторинга. NLP станет в этой системе связующим компонентом, соединяя между собой клинические системы, лабораторные сервисы, базы исследований. В результате появится возможность реализации концепции непрерывного клинического обучения, где

информация из миллионов документов становится основой для совершенствования медицины в реальном времени.

Таким образом, NLP-решения — это не временный тренд, а фундаментальная технология, способная изменить сам принцип работы с медицинскими текстами. И чем быстрее медицинские учреждения начнут переход от архивной документации к аналитическим текстовым экосистемам, тем выше будет качество принятия решений, персонализации терапии и безопасности пациентов