

## МЕСТО МНОГОМЕРНЫХ И МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СТРУКТУРЕ МЕДИЦИНЫ

*А. В. Белозубов, Г. Б. Ауцен*

*Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики*

Понятие «большие данные» не ново, однако способ его определения постоянно меняется. Различные попытки определения больших данных по существу характеризуют его как совокупность элементов данных, размер, скорость, тип или сложность которых требуют поиска, принятия и создания новых механизмов аппаратного и программного обеспечения для успешного хранения, анализа и визуализации данных. Данные используются во множестве отраслей, например, в таких как: здравоохранение, страхование, научно-исследовательская, государственных учреждений и т. д. [1, с. 5].

В настоящее время, в системах здравоохранения используются многочисленные разрозненные и непрерывные средства мониторинга, в которых используются сингулярные данные физиологической формы волны или дискретизирована важная информация для обеспечения механизмов предупреждения в случае явных событий. Однако такие несложные подходы к разработке и внедрению систем сигнализации, как правило, ненадежны, и их явные числа могут вызывать «усталость от тревоги» как для лиц, обеспечивающих уход, так и для пациентов. В этой ситуации, способность обнаруживать новые медицинские знания ограничена предшествующими знаниями, которые, как правило, не позволяют максимально использовать высокоразмерные данные временных рядов. Причина, по которой эти сигнальные механизмы, как правило, терпят неудачу, связана прежде всего с тем, что эти системы склонны полагаться на отдельные источники информации, не имея контекста истинных физиологических состояний пациентов с более широкой и более полной точки зрения. Поэтому необходимо разработать усовершенствованные и более комплексные подходы к изучению взаимодействий и корреляций между данными мультимодальных клинических временных рядов.

Мультимодальные данные сложной человеческой анатомии содержат множество информации. Чтобы визуализировать и исследовать такие данные, важны методы для подчеркивания важных структур и контроля видимости. Такая плавная визуализация обзора направляет врачей в подозрительные регионы для детального анализа, например, с просмотром на срезе. Мы даем обзор современного уровня техники мультимодальной медицинской визуализации данных. Мультимодальные медицинские данные состоят из нескольких сканирований одного и того же предмета с использованием различных методов сбора, часто объединяющих несколько дополнительных типов информации. На протяжении многих лет было разра-

ботано несколько методов, чтобы справиться с различными связанными проблемами и представить соответствующую информацию из нескольких источников пронизательным образом. Мы представляем обзор этих методов и анализируем конкретные проблемы, возникающие при визуализации мультимодальных данных, и о том, как последние работы направлены на их устранение, часто используя интеллектуальные методы визуализации [2, с. 3].

Мультимодальная обработка медицинской информации в настоящее время является эпицентром интенсивных междисциплинарных исследований, поскольку слияние данных может привести к более точным диагнозам [3, с. 2].

Мультимодальная обработка медицинской информации является методом обеспечения улучшенной диагностики путем слияния данных из гетерогенных источников. Это особенно полезно, когда клинические данные недостаточны или труднодоступны. Более того, мультимодальная обработка может обеспечить решение проблем сопутствующей заболеваемости, а именно в случаях, когда люди страдают, по меньшей мере, от двухпоследовательных заболеваний с перекрывающимися симптомами. Как правило, сопутствующие заболевания трудно поддаются лечению, поскольку все симптомы могут быть ошибочно приняты к одному заболеванию, что усложняет лечение. Например, специфическая аномалия мозга может быть отнесена специалистами-медиками к поражениям на основании показаний ЭЭГ, но функциональная нейровизуализация может выявить дополнительное повреждение головного мозга. В настоящее время ожидается, что системы обработки медиальной информации будут обрабатывать множество форм данных, включая, среди прочего, исследовательские документы, отчеты с исходными данными, медицинские изображения [4, с. 1].

В качестве примера, можно привести ситуацию, когда врач обследует или принимает пациента, выписывает новый рецепт, пациент имеет возможность предоставить ссылку или «указатель», добавленный в блокчейн, – децентрализованный цифровой регистр, такой как базовый регистр. Вместо того, чтобы осуществлять платежи, этот блок-код будет записывать критическую медицинскую информацию в криптографическую базу данных, поддерживаемую сетью компьютеров, которая доступна для всех, кто работает с программным обеспечением. Каждый указатель, который вводит врач, станет частью записи пациента, независимо от того, какую электронную систему использовал врач, поэтому любой врач может использовать его, не беспокоясь о проблемах несовместимости [4, с. 2].

Технологи и специалисты в области здравоохранения по всему миру видят технологию блокчейн как способ упорядочить совместное использование медицинских записей безопасным способом, защитить конфиденциальные данные от хакеров и дать пациентам больше контроля над своей информацией.

На сегодняшний день существуют несколько систем, которые дают возможность автоматизации медицинских учреждений. Одним из таких

систем является «Комплексная медицинская информационная система». Комплексная медицинская информационная система для автоматизации лечебно-профилактических учреждений. КМИС - это система для простого и эффективного внедрения электронной медицинской карты, а также получения всей необходимой отчетности и автоматизированного управления ЛПУ. В состав КМИС включено свыше 60 модулей, сотни функций, свыше 300 электронных медицинских документов, масса справочников и т. д. На рис. 1 представлена главная страница системы.

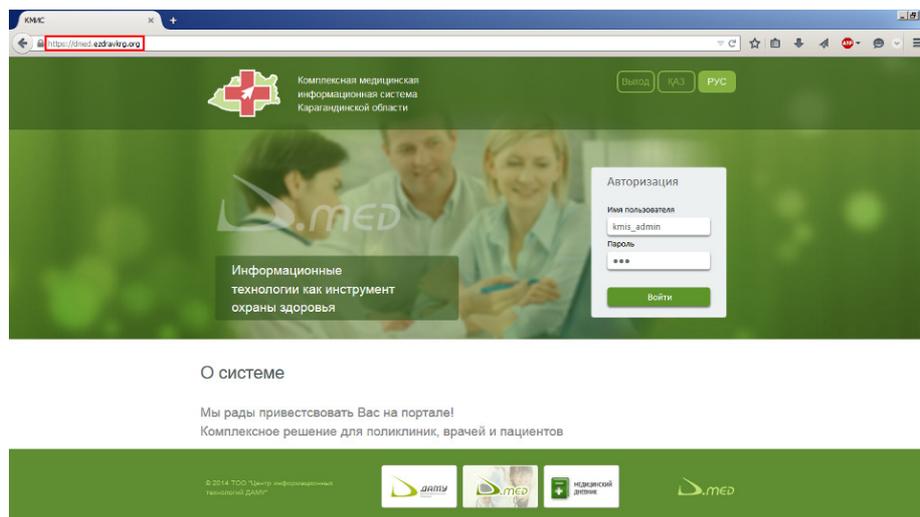


Рис. 1. Главное окно КМИС

Цель системы – повышение качества и доступности медицинской помощи за счет автоматизации работы медицинских сотрудников по всем направлениям деятельности МО.

В первую очередь система предназначена для:

- ведения электронной медицинской карты (ЭМК);
- автоматизации клинических направлений работы медицинской организации;
- эффективного информационного взаимодействия между всеми участниками лечебно-диагностического процесса (ЛДП).

Система позволяет:

- существенно сократить рутинные операции по оформлению медицинской документации;
- повысить качество и информативность медицинских документов;
- сократить у врача и медицинской сестры непрофильную нагрузку или существенно ее ослабить;
- больше времени уделять врачу своей непосредственной работе – общению с пациентом, оказанию медицинской помощи и т.д. на основе объективной и своевременной информации.

### Список литературы

1. Abellán P., Tos T. D., Grau S., Puig A. Иллюстративная визуализация мультимодальных наборов данных на основе регионов // *Computerized Medical Imaging and Graphics* 37, 4 (2013). P. 263–271. Elsevier, Amsterdam.
2. A Survey on Multimodal Medical Data Visualization. URL: [https://www.researchgate.net/publication/320600348\\_A\\_Survey\\_on\\_Multimodal\\_Medical\\_Data\\_Visualization](https://www.researchgate.net/publication/320600348_A_Survey_on_Multimodal_Medical_Data_Visualization) (accessed 15.03.2018).
3. Bailey D. L., Wil Lowson K. P. Основанный на фактических данных обзор количественной визуализации и потенциальных клинических применений // *Journal of Nuclear Medicine* 54, 1 (2013). P. 83–89. SNMMI. A Survey on Multimodal Medical Data Visualization. URL: [https://www.researchgate.net/publication/320600348\\_A\\_Survey\\_on\\_Multimodal\\_Medical\\_Data\\_Visualization](https://www.researchgate.net/publication/320600348_A_Survey_on_Multimodal_Medical_Data_Visualization) (accessed 15.03.2018).
4. Аукен Г. Б. Современные информационные технологии в медицине // 19 Международные научные чтения. 2017. С. 20–24.

УДК 004.772

## СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

*П. В. Ни, Т. Л. Тен*

*Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза  
(Республика Казахстан)*

На сегодняшний день с ростом популярности мобильных приложений для продвижения своих услуг уже недостаточно просто иметь свой сайт в интернете, людям нужен доступ по необходимости, чтобы всегда быть в курсе. Именно поэтому многие предприятия, по оказанию услуг, такие как рестораны, банки и службы такси уже давно интегрировали свою деятельность в мобильных приложениях. На самом деле удобство использования мобильных приложений исследовано не в полной мере, ведь многие пользователи еще не знают всех преимуществ работы с ними. Предположим вы хотите заказать еду из ресторана. Вместо того, чтобы звонить оператору и узнавать стоимость и состав блюд по телефону вы можете попросту открыть каталог блюд в мобильном приложении, где уже расписан состав, размер порции, цена, да еще и прикреплена фотография. Это в разы облегчает большинство повседневных задач.

Если брать, к примеру финансовую сферу, вы можете заметить, что у большинства банков есть свое мобильное приложение, в котором содержится необходимый минимум функций для быстрого проведения несложных операций. Сегодня не обязательно идти в банк, чтобы внести ежемесячный платеж по кредиту или оформить депозит. Все это можно сделать дистанционно посредством вашего смартфона.

Немного отходя от темы, хотелось бы сразу ввести базовые определения и расставить точки. В общем что такое мобильное приложение?