ИПМ им.М.В.Келдыша РАН

Абрау-2016 • Труды конференции

М.А. Шифрин

**Медицинская информатика – смена
парадигмы в эпоху мгновенных
коммуникаций**

Рекомендуемая форма библиографической ссылки

Шифрин М.А. Медицинская информатика – смена парадигмы в эпоху мгновенных коммуникаций // Научный сервис в сети Интернет: труды XVIII Всероссийской научной конференции (19-24 сентября 2016 г., г. Новороссийск). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2016. — С. 333-338. — doi:[10.20948/abrau-2016-47](https://doi.org/10.20948/abrau-2016-47)

Размещена также [презентация к докладу](#)

Медицинская информатика – смена парадигмы в эпоху мгновенных коммуникаций

М.А. Шифрин

ФГАУ "НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н.Бурденко" МЗ РФ

Аннотация. Рассматривается процесс смены парадигмы в медицинской информатике от ее зарождения до наших дней с точки зрения изменения популяции пользователей и создателей ее методов и инструментов. Обсуждаются экосистема здоровья и возможности самоорганизации в ней.

Ключевые слова: медицинская информатика, парадигма, экосистема, самоорганизация.

Введение

Медицинская информатика развивается как самостоятельная наука с середины XX века, хотя само словосочетание попало в классификации наук гораздо позже. За прошедшее время эта новая дисциплина претерпела значительные изменения и смену парадигмы – по крайней мере, два раза. Чтобы обосновать эту точку зрения, мы рассмотрим только одно измерение, движением вдоль которого можно охарактеризовать парадигму медицинской информатики. А именно, это характеристика (и количественная, и качественная) той популяции, которой в той или иной мере касается медицинская информатика.

Глядя из сегодняшнего дня, можно выделить три периода развития медицинской информатики, которые мы условно назовем научным, профессиональным и гражданским. Сразу заметим, что ни один из названных периодов не заканчивается с наступлением следующего, речь идет о расширении области интересов медицинской информатики и вовлечением в сферу её интересов все новых групп населения.

Научный период

Медицинская информатика начиналась как чисто научная дисциплина, пытавшаяся применить к медицинским задачам недавно развитые методы распознавания образов (точнее было бы сказать, как это принято в англоязычной литературе, машинного обучения). На этом пути были получены многие интересные результаты, но, в целом, это была деятельность для небольшого круга специалистов в области машинного обучения и вовлечённых ими врачей. В основном решались различные диагностические и

прогностические задачи. При этом нередко вопросам использования полученных результатов в клинической практике уделялось совершенно недостаточно внимания, часто медицина рассматривалась как полигон для испытания новых алгоритмов машинного обучения.

Аналогичная картина наблюдалась и позже, в семидесятых годах, когда бурно развивались экспертные системы. Когда много позже, в 2010 г., я сказал Эдварду Шортлиффу (Edward Shortliffe), что в то время на вопрос о реально работающих медицинских экспертных системах первой называлась его система MYCIN [1], то он ответил: "Да, хорошая была система, но жаль, никому не была нужна".

В то же время это был тот неповторимый период – по крайней мере, в Советском союзе – когда не нужно было заботиться о финансировании и заниматься писанием заявок на гранты, и некоторые врачи могли посвящать очень много времени работе в медицинской информатике. В частности, начиная с конца шестидесятых годов, в коллективе И.М. Гельфанда развивалась такое ресурсоемкое направление медицинской информатики, как диагностические игры [2]. (Этот, как теперь сказали бы, виртуальный коллектив включал сотрудников отдела И.М. Гельфанда в Институте прикладной математики, сотрудников Лаборатории математических методов в биологии МГУ, Института проблем передачи информации, 1-го Московского медицинского института и многих других организаций).

В целом можно сказать, что это был период, в котором в медицинской информатике преобладал мотив "удовлетворения личного любопытства за счет государства" – конечно, эта деятельность была много дешевле ядерной физики. В ней участвовало относительно немного специалистов в информатике – математиков, физиков, инженеров, переквалифицировавшихся или просто очень увлеченных врачей, преимущественно научных работников.

Профессиональный период

Параллельно с научной работой в медицинской информатике стало развиваться направление информационных систем, в работу с которыми было вовлечено несравненно больше участников. В семидесятые годы ЭВМ стали появляться в органах управления здравоохранением, были созданы первые прообразы современных МИАЦ – медицинских информационно-аналитических центров. Появились первые клинические аптечные системы и первые системы ведения электронной истории болезни.

Конечно, все эти системы не сразу стали массовыми, но они уже начали вовлекать новые круги пользователей – управленцев, врачей, средний медицинский персонал. Проходит некоторое время, в больницах появляются персональные компьютеры, затем приходит эпоха интернета. Медицинские информационные системы становятся массовым продуктом – сначала на Западе, затем и в России. Примерно к 2010 г. уже практически ни одно медицинское учреждение не обходится без ЛВС. И хотя во многих случаях сети

используются в основном для информационной поддержки административно-хозяйственной деятельности, фокус медицинской информатики смещается с научных исследований на поддержку повседневной деятельности медицинского персонала. Этот процесс можно рассматривать как первый сдвиг парадигмы медицинской информатики – из науки и инструмента для ограниченного круга исследователей она превращается в науку и инструмент для широкого круга профессионалов здравоохранения.

Конечно, научная деятельность продолжается. Развиваются системы поддержки принятия решений, различные медицинские классификации постепенно преобразуются из бумажных томов в семантические сети и другие структуры для хранения знаний, развиваются методы хранения и обработки мультимодальной медицинской информации.

Гражданский период

В недрах профессионального периода проявляются очень важные тенденции. Прежде всего, это приобщение пациентов к медицинским знаниям через различные сайты, форумы и социальные сети в Интернете. Эти знания далеко не всегда корректны, встречается много прямого шарлатанства, но пациенты становятся более активными участниками процессов, связанных с лечением или сохранением их здоровья. Наиболее явственно это проявляется в создании систем персональных медицинских записей (PHR), в некоторых из которых пациенту передается функция администратора своих данных (см., например, российскую разработку Медархив [3]).

Но самая главная особенность начала XXI века состоит в том, что мы вошли в эпоху Великой коммуникационной революции. Мир просто "схлопнулся" по своему информационному измерению: время доставки данных из одной точки Земли в любую другую стало практически нулевым. Более точно можно сказать так: время доставки данных стало исчезающе малым по сравнению со временем, необходимым для их усвоения или интерпретации. Есть, правда, одно серьезное исключение: передача изображений. Время доставки изображений совсем невелико (даже по сравнению с тем, что было 10 лет назад), а вот оценить картинку – МРТ снимок, например – специалист иногда может в одно мгновение. Но это не столько недостаточная пропускная способность передающих линий, сколько потрясающая эффективность зрительного анализатора человека.

Но изменения коснулись не только скорости связи. Еще более важно, что технологии интернета позволили неизмеримо расширить круг общения, дали каждому возможность коммуникации с неограниченным числом собеседников. Можно сказать, что к обычным форматам общения один-к-одному (обычный разговор или переписка), один-ко-многим (лектор перед аудиторией), немногие-к-немногим (групповая дискуссия) добавился формат многие-ко-многим – будем называть такие коммуникации массовыми. Это, прежде всего, социальные сети и всё, что начинается со слова "крауд": краудсорсинг,

краудфандинг и т.д. Это также и поднимающаяся "гражданская наука". Отличительной чертой систем массовых коммуникаций является то, что люди вовлекаются в них постепенно, вслед за совершенствованием технологий, делающих их все более и более удобными. А в какой-то момент происходит взрывной рост числа участников, приводящий, в свою очередь, к изменениям и в социальной сфере, и в менталитете отдельных личностей и сообществ. Примеров можно привести много, они хорошо известны. Подчеркнем, что как системы массовых коммуникаций, так и более старые системы типа телефонии, никогда не внедрялись как единые готовые системы, а всегда "выращивались" многими коллективами разработчиков параллельно с выстраиванием правил взаимодействия между ними.

Описанные процессы приводили к самоорганизации больших коммуникационных систем, охватывающих значительную часть мира и включающих как техническую инфраструктуру, так и производителей технических средств, обслуживающие и управляющие организации, пользователей этих систем. Само собой напрашивается применение к таким системам слова "экосистема" – по аналогии с классическими природными экосистемами, цифровыми бизнес-экосистемами, экосистемами знаний и встречающимися на просторах интернета мобильными экосистемами.

Эти процессы в изменении характера коммуникаций и ведут ко второму сдвиг парадигмы медицинской информатики, превращению ее в инструмент для вовлечения общества в управление здравоохранением в самом широком смысле этого слова – не только лечением и, иногда, профилактикой болезней, но и заботой о здоровье здоровых. И тогда **медицинская информатика** трансформируется в **информатику здоровья** (в английском давно используется термин *health informatics*, но и он скорее трактовался как *medical informatics*), а система здравоохранения – в экосистему здоровья.

Экосистема здоровья и самоорганизация

Существует множество определений понятия экосистема, используемых в разных контекстах. Мы примем за основу определение цифровой экосистемы из Википедии [4].

"Цифровая экосистема – это распределённая адаптивная социотехническая система, обладающая свойствами самоорганизации, масштабируемости и устойчивости, аналогичными свойствам естественных экосистем".

Национальное здравоохранение рассматривается и изучается как система со второй половины XX века, но только в XXI стало использоваться словосочетание "экосистема здравоохранения". Оно встречается в литературе нечасто, еще реже рассматривается место самоорганизации в системе здравоохранения. Дело, видимо, в том, что системе здравоохранения было чуждо понятие самоорганизации до тех пор, пока сочетание развития информационно-коммуникационных технологий, индустрии здоровья и

медицины не открыло перспективы для активного вовлечения все более широких масс населения в управление своим здоровьем. Можно сказать, что система здравоохранения на наших глазах превращается в экосистему здоровья, а драйвером этого превращения является развивающаяся цифровая экосистема здоровья.

Каковы же проявления самоорганизации, этого центрального свойства экосистем, в экосистеме здоровья?

В настоящий момент есть несколько областей медицинской информатики, в которых можно увидеть феномен самоорганизации.

- Некоторые системы персональных медицинских записей. Они могут рассматриваться как инструмент самоорганизации сообщества пациентов и врачей (см. упомянутый выше Медархив, который изначально позиционировался как система для "ответственного пациента" [5]).

- Независимы банки медицинских записей – инструмент самоорганизации "сообщества" медицинских учреждений [6, 7].

- Технологий OpenEHR могут рассматриваться как инструмент самоорганизации в области клинических знаний [8, 9].

- Наконец, феномен становящейся "гражданской науки" (см. [10]) и другие системы коммуникации "многие-ко-многим", требующие специальных инструментов для эффективного функционирования в экосистеме здоровья.

Заключение

Медицинская информатика вступает в новую эпоху, и не только в связи с описанными выше процессами. Все большее влияние на нее будет оказывать две новые концепции: интернет вещей (IoT [11]) и 4П-медицина [12], основанная на идеях персонализации (индивидуальный подход к каждому пациенту), предикции (выявление предрасположенности к развитию заболевания), превентивности (предотвращении появления и/или развития заболеваний) и партисипативности (мотивированного участия пациента). Но и эти новейшие тенденции связаны с качественным увеличением числа пользователей систем медицинской информатики, причем пользователей активных. А единственный способ существования столь обширных и сверхсложных систем – это самоорганизация. Поэтому одной из центральных – или просто центральной задачей медицинской информатики в наши дни становится анализ этого понятия применительно к экосистеме здравоохранения и создание эффективных инструментов самоорганизации.

Литература

1. MYCIN – URL : <https://ru.wikipedia.org/wiki/MYCIN>
2. Гельфанд И.М., Розенфельд Б.И., Шифрин М.А. Очерки о совместной работе математиков и врачей, изд. 2 – М., УРСС, 2004
3. Медархив – URL: <https://www.medarhiv.ru>

4. Digital ecosystem – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_ecosystem
5. Зингерман Б.В., Шифрин М.А., Шкловский-Корди Н.Е. "Ответственный пациент": концепция персонального электронного хранилища данных о здоровье // Материалы конференции "Информационные и телемедицинские технологии в охране здоровья", Москва, 2007 г. – С. 32
6. Shabo A. A global socio-economic-medico-legal model for the sustainability of longitudinal electronic health records. Part 1 // Methods Inf Med. 2006;45(3):240-245
7. Shabo A. A global socio-economic-medico-legal model for the sustainability of longitudinal electronic health records. Part 2 // Methods Inf Med. 2006;45(5):498-505
8. openEHR Foundation – URL: <http://www.openehr.org/>
9. openEHR – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/OpenEHR>
10. Citizen science – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Citizen_science
11. Transforming Healthcare with the Internet of Things. Proceedings of the EFMI Special Topic Conference 2016 – IOS Press,
URL: <http://www.iospress.nl/book/transforming-healthcare-with-the-internet-of-things/>
12. Герасименко Н.Ф. 4П-медицина – новое направление развития здравоохранения // URL: <http://federalbook.ru/files/FSZ/soderghanie/Tom%2013/II/Gerasimenko.pdf>