

УДК 61

DOI 10.21661/r-541141

**Б.Н. Урманов, Т.Л. Фомичева**

## **БУДУЩЕЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ**

*Аннотация:* статья посвящена интеграции информационных технологий, дальнейшему развитию и использованию инновационных систем в сфере науки и медицины. Данные технологии с каждым годом становятся более совершенными и позволяют обрабатывать значительно больший объем информации. Это становится возможным за счет внедрения и использования современных ИТ. В связи с этим рассматриваемая тема является весьма актуальной. В ходе выполнения работы использовались такие методы, как анализ, синтез, описание и обобщение. Результаты исследования: было показано, что потенциал использования информационных технологий в сфере медицины является огромным и необходимо проводить своевременную интеграцию современных ИТ в данную область.

*Ключевые слова:* информационные технологии, медицина, биопринтеринг, транслирующаяся хирургия.

**B.N. Urmanov, T.L. Fomicheva**

## **THE FUTURE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN MEDICINE**

*Abstract:* the article discusses integration of information technology, further development of innovative systems and their use in science and medicine. Constantly improving, these technologies allow to process significantly larger data volumes. This is possible due to integration and use of cutting-edge IT. In this sense, the theme of this article is considered relevant. The research methods used in this paper include analysis, synthesis, description and summarizing. The results of the study demonstrate very promising prospects for using IT in medicine, which calls for a timely integration of IT in this field.

*Keywords:* medicine, bioprinting, surgical broadcasting.

## *Введение*

В XXI веке развитие общества характеризуется сильным влиянием различных компьютерных технологий, которые проникли во все виды деятельности, начиная с экономики и заканчивая медициной. Именно поэтому информатизация стала настолько востребованной частью этапа развития. Сам термин информационные технологии в современном аспекте подразумевает под собой процесс сбора, накопления и передачи первичной информации с целью получения данных о состоянии объекта, процесса или явления. Термин раскрывает всю важность ИТ: ведь любая научная деятельность не может быть не подкреплена исследованием таких факторов, как наблюдение, сравнение, описание, измерение, моделирование. Следствием является то, что направление ИТ используется для получения новой информации, является наиважнейшим компонентом научной и медицинской сферы, которые в будущем помогут осуществить более масштабные планы по развитию ключевых отраслей (биомехатроника и нанотехнологии).

Каждая отрасль науки и производства нуждается в специфическом оборудовании и программном обеспечении. Внедрение информационных технологий в отечественной медицине в настоящее время остро необходимо – ИТ способны решить множество проблем и поднять качество здравоохранения на новый уровень.

Данная работа исследует возможности инноваций информационных технологий в науке, а также методы решения, с помощью которых выявляются всевозможные технические проблемы различного рода, с целью получения благоприятного результата. Подробно будут рассмотрены проблемы применения новейших ИТ и их влияние на медицину. Также будут исследованы новые технологии, которые помогут изучить будущие болезни и разработать лекарства.

## *Информационные технологии в медицине*

ИТ в системе здравоохранения дает возможность существенно сократить время на бумажную работу. Но самое главное – электронные карточки болезни позволяют каждому врачу моментально получать полную информацию обо всех болезнях и травмах человека, назначениях, изменениях жизненно важных

показателей и анализировать эффективность лечения, также возможность наблюдения за состоянием здоровья больных в режиме онлайн. Электронные медкарты сокращают время на оформление бланков, которое будет направлено на осмотр пациентов. Вся информация об обследованиях и результатах проведения процедур будет вноситься сразу в электронную медкарту. Это поможет другим сотрудникам качественно определить ход лечения конкретного пациента, вовремя выявить ошибки при первичной диагностике. Сама же идея систем документирования электронной информации берет свое начало в 1960-ом году, когда Ларри Вид ввел в медицинскую практику понятие «проблемно-ориентированной медицинской карты». По мере развития ИТ эта система становилась более комплексной и слаженной. Так, например, в 2000-х активно продолжилось развитие данной программы, которая была расширена и улучшена дополнительными услугами, и постепенно интегрирована в медицинскую сферу [2, с. 40].

Это подтверждается тем, что в 2009 году в США было дано распоряжение создать общенациональную ЭМК-систему [5, с. 274]. Данная система в нынешнее время уже не является инновационной, а неотъемлемой частью работы. Основной задачей информатизации здравоохранения является создание единого медицинского информационного пространства, позволяющего врачам делиться информацией и методами работы друг с другом, использовать архивы и библиотеки медицинских знаний и технологий, а также взаимодействовать с функционирующей аппаратурой непосредственно с рабочего места и в реальном времени. Интеграция ИТ дала медицине многообещающее развитие, в числе которых:

- организация электронной очереди, электронная запись к специалистам и управление медицинской помощи;
- сокращение времени обследования и лечения пациентов;
- создание единого информационного пространства в пределах клиники и для взаимодействия с аптеками и другими учреждениями;
- повышение прозрачности деятельности медицинских учреждений эффективности принимаемых управленческих решений;
- наблюдение за физиологическими данными пациента;

- компьютеризация различных медицинских документов;
- создание и ведение электронных медицинских карт всех пациентов с полной историей обращения.

Согласно показателям международного исследования Future Health Index, проведённого компанией Philips, 81% Российских медицинских работников уже пользуются информационными технологиями, что говорит о развитии информационного сектора в России. Также ИТ используются в образовательных целях для подготовки медицинских кадров, которые в свою очередь получают свободный доступ к информации, которая отразится на методах работы будущих специалистов. Кроме этого, внедряются всевозможные методы коммуникации и передачи информации. Идея транслирующейся хирургии или по-другому live surgery одно из наиболее важных средств получения теоретической и практической информации, и дальнейшее развитие данной технологии будет влиять на качество получаемых данных. Например, воспроизводить точные цифровые модели органов человека с тактильной обратной отдачей, в которой неопытный специалист может получить опыт работы над сложнейшими действиями хирургического процесса. Данная технология активно развивается и применяется в Стэнфордском университете. Хотя и live surgery является незаменимым источником информации, в хирургическом процессе необходимо брать в учёт все – даже самые мелкие на первый взгляд детали, поэтому внедрение новейших камер виртуальной реальности смогут облегчить труд докторов.

При должной интеграции данной технологии в медицинскую деятельность, она может стать отличным инструментом, дающим полную информацию о состоянии пациента с учетом разворота угла обзора и параллельно записывая каждое действие хирурга. Однако, определить зоны операционных мест в моделировании хирургических операций является одной из сложных задач, с которой будут сталкиваться медицинские работники. Ведь организм каждого человека уникален, а значит, исключительна клиническая картина, которую наблюдают специалисты, поэтому смоделировать маркировку с индивидуальным под каждой ситуацией местом – задача сложная.

---

Телемедицина – достаточно новое, но весьма актуальное и популярное явление. Сегодня в мире насчитывается около 250 проектов, занимающихся изучением, разработкой, внедрением и использованием телемедицины. Каждый из них, по-своему актуален, успешен и привлекателен для медицинских областей.

Одним из наиболее прогрессивных направлений телемедицины сегодня является онлайн-трансляция хирургических операций. Суть этого раздела заключается в том, что практикующий врач-хирург может принимать непосредственное участие в операции, находясь на значительном расстоянии от места её проведения при помощи информационных технологий.

Как это происходит? На голову оперирующему хирургу надевается специальный аппарат по типу VR-шлемов. Этот аппарат фиксирует изображение реальности с ракурса оперирующего хирурга и транслирует его на компьютер или такой же шлем врачу-эксперту на расстоянии. Благодаря клиническому и образовательному проекту Medical Realities, хирург может увидеть стереоскопическую картину происходящего в операционной. За счёт магнитометра и гироскопа шлем определяет наклон и поворот головы, создавая ощущение присутствия. Это даёт возможность хирургу полноценно погрузиться в атмосферу операции и наиболее чётко руководить всем процессом.

Но на этом потенциал технология ВР не заканчивается.

У пациентов с нейрофизиологическими повреждениями, установка фиксирует двигательный процесс человека и отображает их на дисплее.

Как утверждают создатели программы, стараясь выполнить задание на выбор, мозг постепенно восстанавливает и перестраивает нарушенные нейронные связи.

В целом, технологии ВР делают лишь первые шаги в здравоохранении. Растёт доступность и разнообразие устройств и программного обеспечения, и можно с достаточной уверенностью спрогнозировать, что новые технологии будут всё активнее использоваться при обучении врачей. Данная система информационных технологий успешно внедрилась в образовательный процесс, в котором подразумевается ведение образовательной деятельности с помощью

компьютера, условно разделённое на две группы, такие как синхронные (обучение происходит в реальном времени, но находящийся в отдельной дистанции друг от друга) и асинхронные (направленные на самостоятельное изучения материала). Не исключено, что появятся новые разработки на стыке ВР, больших данных и искусственного интеллекта. Например, системы, которые в реальном времени будут анализировать ситуацию и вырабатывать визуальные рекомендации и подсказки для врача, диагностирование и лечение, уменьшая вероятность врачебных ошибок.

Современные ИТ в медицинской практике можно разделить на два компьютерных обеспечения – программное и аппаратное. Программное обеспечение включает в себя системное и прикладное. В системное программное обеспечение входит сетевой интерфейс, который обеспечивает доступ к данным на сервере. Данные, введенные в компьютер, упорядочены в базу данных, которая, в свою очередь, управляет прикладной программой управления базой данных (СУБД), в которую входят электронные медицинские карты и может содержать, в частности, историю болезни, рентгеновские снимки (в цифровом виде), статистическая отчетность по стационару, бухгалтерский учет и т.п. Прикладное обеспечение – это программы, для которых, собственно, и предназначен компьютер. Сюда входят вычисления, обработка результатов исследований, различного рода расчеты, обмен информацией между компьютерами.

Сложные современные исследования в медицине немыслимы без применения вычислительной техники. К таким исследованиям относятся компьютерная томография, исследования с использованием явления ядерно-магнитного резонанса, исследования с применением изотопов. Информация, которая получается при таких исследованиях, колоссальна, и без компьютера человек не был бы в силах ее понять и обработать. С целью дальнейшего развития ИТ в сфере медицины активно исследуется 3D-технологии, которые помогут в создании различных имплантатов, используемых в стоматологии и в реконструктивной хирургии [3, с. 62].

Полным ходом разрабатывается сканирование и печать органов и тканей, живыми клетками, так называемый биопринтинг, который поможет продлить жизнь человека [7, с. 277]. Именно поэтому 3D-технологии являются одними из самых многообещающих направлений в медицине, которые будут активно развиваться. Первый 3D-принтер был изобретен в восьмидесятые годы XX века компанией Charles Hull, основной задачей которой являлось изготовление прототипов, а также создание сложно восполняемых деталей. Метод работы 3D-принтера представляет собой станок с числовым программным управлением. В основе его работы предусматривается послойное создание деталей. Рабочая головка движется по осям X и Y только в горизонтальной плоскости, после печати первого слоя рабочая платформа перемещается на толщину одного слоя вниз, так поэтапно происходит создание всей конструкции. Стремительное развитие 3D-принтера позволило создавать объекты из материалов, которые казались невозможными, так, например, можно уже сегодня создавать копии из металлов, ткани, керамики [4, с. 186]. Но большинство материалов, из которых производятся копии, обладают высокой токсичностью. Поиск и создание биоинертных материалов является в медицинском направлении приоритетной задачей, которая позволяет создавать прототипы и изучать их свойства при помещении в живой организм. Данное исследование приведёт к новой научной отрасли, как биопринтинг.

Биопринтинг представляет собой 3D-печать, конечным продуктом которого могут быть модели костной, соединительной ткани, а также модели органов. Основными требованиями данного метода будет функционирование и выживаемость клеток в организме [6, с. 8].

### *Заключение*

В заключение данной статьи можно сделать выводы о том, что потенциал использования современных ИТ, без сомнений, велик, но каждое открытие ждёт своего момента и точные предсказания применений данных технологий требует колоссального вложения средств и иногда они не оправдают ожиданий и тем самым открывают возможность для других отраслей науки. ИТ вывели медицину на новый уровень, так как оперативный доступ к информации и обмен ею

существенно сокращает временные затраты на поиск решений проблемы, а время часто является решающим фактором в спасении жизни человека. Медицина стала развиваться ещё активнее благодаря ИТ. Стало проще не только вести рациональный учёт пациентов, но и оказывать первую помощь.

Информационные технологии в медицине и здравоохранении позволяют:

- вести оптимизированный и рационализированный учёт пациентов;
- дистанционно контролировать их состояние (особенно это удобно при наличии имплантов сердца или других органов, которые даже могут передавать информацию о состоянии всего организма и устройства, в частности);
- оказывать срочную помощь пациенту по телефону или с помощью видеосвязи (этот пункт тем более актуален, если больной находится в отдалённом районе, состояние критично и требует срочного решения до приезда скорой помощи, нет возможности добраться к человеку, например, при обвалах зданий т.д.);
- сохранять полную историю болезни, результатов диагностики и назначаемых препаратов;
- контролировать правильность назначенного лечения, что существенно снизит риски ошибочной постановки диагноза и назначения неподходящего лечения;
- проводить дискуссии по поводу наиболее оптимального лечения и устраивать видеоконференции и дистанционные врачебные консилиумы;
- обмениваться профессиональным опытом, курировать и обучать молодых специалистов.

### ***Список литературы***

1. Белоусов П.Е. Очки смешанной реальности HOLOLENS. Особенности применения в горнодобывающей отрасли / П.Е. Белоусов, Е.С. Шульга // Горная промышленность. – 2017. – №2 (132). – С. 44.
2. Викулина Е.А. Онлайн-трансляция хирургических операций: от фантазии к реальности / Е.А. Викулина, Т.Л. Фомичева // Образование и наука в современных реалиях: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 17 дек.

2017 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.] – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – С. 182–184.

3. Гулиева И.Ф. Вопросы эффективности информационных технологий в медицине / И.Ф. Гулиева, Е.В. Рюмина, Я.И. Гулиев // Менеджер здравоохранения. – 2011. – №10. – С. 36–47.

4. Кодяков С.Г Внедрение ИТ в медицине и здравоохранении. – 2018 – С. 59–61.

5. Лазаренко В.А. Использование 3D-принтеров в хирургии (обзор литературы) / В.А. Лазаренко, С.В. Иванов, И.С. Иванов [и др.] // Человек и его здоровье. – 2018. – №4. – С. 61–65.

6. Липатов В.А. О проблемах внедрения ИТ-систем в практическое здравоохранение / В.А, Липатов, И.Г. Зайцев, Д.А. Северинов // Бюллетень сибирской медицины. – 2018. – №1 (17). – С. 177–190.

7. Фомичева Т.Л. Информационно-коммуникационные технологии в образовании / Т.Л. Фомичева, А.М. Думанишев // Экономическая наука сегодня: теория и практика: сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции (Чебоксары, 29 декабря 2017 г.). – С. 273–276.

8. Фомичева Т.Л., Калиничева А.А. // III Ломоносовские чтения. Актуальные вопросы фундаментальных и прикладных исследований. – С 111–115.

9. Чистяков В.А. Понятие «Информационно-образовательные технологии и их классификация по способу взаимодействия учащихся с информационно-компьютерными средствами» / В.А. Чистяков // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – №97 (3). – С. 1–11.

10. Юсупова Б.М. Применение информационно-коммуникационных технологий в сфере здравоохранения / Б.М. Юсупова // Региональные проблемы преобразования здоровья. – 2011. – №1 (27). – С. 376–380.

11. Индекс здоровья будущего России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.philips.ru/a-w/about-philips/future-health-index>

12. MicrosoftHoloLens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>

## ***References***

1. Belousov, P. E., & Shul'ga, E. S. (2017). Ochki smeshannoi real'nosti HO-LOLENS. Osobennosti primeneniia v gornodobyvaiushchei otrasi. Gornaia promyshlennost', 2 (132), 44.
2. Vikulina, E. A., & Fomicheva, T. L. (2017). Onlain-transliatsiia khirurgicheskikh operatsii: ot fantazii k real'nosti. Obrazovanie i nauka v sovremennykh realiakh, 182-184. Cheboksary: TsNS "Interaktiv plius".
3. Gulieva, I. F., Riumina, E. V., & Guliev, Ia. I. (2011). Voprosy effektivnosti informatsionnykh tekhnologii v meditsine. Menedzher zdravookhranenia, 10, 36-47.
4. Kodiakov S.G Vnedrenie IT v meditsine i zdravookhranenii., 59-61.
5. Lazarenko, V. A., Ivanov, S. V., & Ivanov, I. S. (2018). Ispol'zovanie 3D-printerov v khirurgii (obzor literature). Chelovek i ego zdorov'e, 4, 61-65.
6. Lipatov, V. A., Zaitsev, I. G., & Severinov, D. A. (2018). O problemakh vnedreniia IT-sistem v prakticheskoe zdravookhranenie. Biulleten' sibirskoi meditsiny, 1 (17), 177-190.
7. Fomicheva, T. L., & Dumanishev, A. M. Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii v obrazovanii. Ekonomicheskaia nauka segodnia: teoriia i praktika, S. 273.
8. Fomicheva, T. L., & Kalinicheva, A. A. III Lomonosovskie chteniia. Aktual'nye voprosy fundamental'nykh i prikladnykh issledovanii, S 111.
9. Chistiakov, V. A. (2014). Poniatie "Informatsionno-obrazovatel'nye tekhnologii i ikh klassifikatsiia po sposobu vzaimodeistvia uchashchikhsia s informatsionno-komp'iuternymi sredstvami". Nauchnyi zhurnal KubGAU, 97 (3), 1-11.
10. Iusupova, B. M. (2011). Primenenie informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii v sfere zdravookhranenia. Regional'nye problemy preobrazovaniia zdorov'ia, 1 (27), 376-380.
11. Indeks zdorov'ia budushchego Rossii. Retrieved from <https://www.philips.ru/a-w/about-philips/future-health-index>
12. MicrosoftHoloLens. Retrieved from <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>

**Урманов Бехруз Назиржонович** – студент ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия.

**Urmanov Bekhruz Nazirzhonovich** – student, FSBEI of HE “Financial University under the Government of the Russian Federation”, Moscow, Russia.

**Научный руководитель Фомичева Татьяна Леонидовна** – канд. экон. наук, доцент ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия.

**Scientific adviser Fomicheva Tatiana Leonidovna** – candidate of economic sciences, associate professor FSBEI of HE “Financial University under the Government of the Russian Federation”, Moscow, Russia.

---