

ISSN 1816-0301 (Print)
ISSN 2617-6963 (Online)

ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

APPLIED INFORMATION TECHNOLOGIES

УДК 004.9

Поступила в редакцию 27.08.2018
Received 27.08.2018

В. А. Лапицкий, И. Э. Том

*Объединенный институт проблем информатики
Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь*

ЭЛЕКТРОННОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ БЕЛАРУСИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация. Статья подготовлена по материалам доклада, представленного на II Съезде ученых Республики Беларусь. Предлагается краткая информация о рынке информационных технологий для здравоохранения, роли Национальной академии наук Беларуси в информатизации здравоохранения, экономических и социальных аспектах информатизации. Рассматриваются современное состояние электронного здравоохранения Беларуси и перспективное направление его развития – обеспечение единого информационного пространства системы здравоохранения посредством создания централизованной информационной системы здравоохранения, реализующей интеграционный подход на основе международных стандартов HL7 FHIR, DICOM и др.

Ключевые слова: электронное здравоохранение, интеграционный подход, интегрированная электронная медицинская карта, стандарт HL7 FHIR

Для цитирования. Лапицкий, В. А. Электронное здравоохранение Беларуси: состояние и перспективы / В. А. Лапицкий, И. Э. Том // Информатика. – 2018. – Т. 15, № 4. – С. 7–15.

V. A. Lapicky, I. E. Tom

*The United Institute of Informatics Problems
of the National Academy of Science of Belarus, Minsk, Belarus*

E-HEALTH OF BELARUS: CURRENT STATE AND PERSPECTIVE

Abstract. The article is based on the report at the 2nd Congress of scientists of the Republic of Belarus. It considers the issues of national e-health and briefly reviews the market of information technologies for healthcare, the role of the National Academy of Sciences of Belarus in the informatization of healthcare, and the economic and social aspects of informatization. The article reviews current state of e-health in Belarus and perspective direction of e-health development in Belarus to provide a common information area for the healthcare by creating a centralized health information system by integration approach based on international standards HL7 FHIR, DICOM and others.

Keywords: e-health, integration approach, integrated electronic health record, standard HL7 FHIR

For citation. Lapicky V. A., Tom I. E. E-health of Belarus: current state and perspective. *Informatics*, 2018, vol. 15, no. 4, pp. 7–15 (in Russian).

Введение. Информационные технологии (ИТ) и средства коммуникации, развивающиеся стремительными темпами, создают благоприятные предпосылки для ускорения процессов информатизации в отечественном здравоохранении. Благодаря внедрению в повседневную практику здравоохранения все большего числа электронных сервисов и услуг уже сегодня есть основания называть его электронным здравоохранением (e-health). Из всего многообразия существующих определений, на взгляд авторов, наиболее корректно электронное здравоохра-

нение определить как совокупность информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), направленных на совершенствование потока информации медицинского содержания с целью поддержки предоставления медицинских услуг и управления системой здравоохранения. Развитие электронного здравоохранения в Беларуси является одним из приоритетов государственной политики, что нашло отражение в Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 гг. и разработанной для ее выполнения Государственной программе развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг. С учетом многолетнего опыта работы в области информатизации здравоохранения в последующих разделах статьи рассматриваются роль и вклад Объединенного института проблем информатики Национальной академии наук Беларуси (ОИПИ НАН Беларуси) в информатизацию отрасли, экономические и социальные аспекты электронного здравоохранения, текущее состояние и ближайшие перспективы развития электронного здравоохранения Беларуси.

Рынок ИТ для здравоохранения. ИТ с каждым годом оказывают все большее влияние как на экономику, так и на повседневную жизнь людей. Современный этап развития большинства отраслей экономики и социальной сферы связан с внедрением ИТ, которые открывают новые перспективы для повышения эффективности экономики и качества жизни граждан.

Как неоднократно отмечалось авторитетными специалистами различных стран, индексы развития человеческого потенциала и конкурентоспособности экономики государства имеют значительную корреляцию с индексом развития ИТ. Роль сектора ИТ в глобальной экономике с каждым годом растет. На него приходится примерно 5,5 % мирового ВВП, а к 2020 г., по прогнозам компании McKinsey, этот показатель достигнет 9 %. Объем мирового рынка ИТ в 2016 г. оценивался в 1,7 трлн долл. США, и прогнозируется его рост в среднем не менее чем на 5 % в год. В объеме мирового рынка ИТ не менее 15 % приходится на электронное здравоохранение, т. е. на создание и использование ИКТ в интересах здравоохранения и связанных с ним областей.

Роль НАН Беларуси в информатизации отечественного здравоохранения. НАН Беларуси в лице ОИПИ НАН Беларуси выступает одним из ведущих участников на рынке создания информационных продуктов и предоставления услуг для отечественного здравоохранения. Только в 2015 г. были заключены и выполнены договоры с 18 учреждениями здравоохранения общей стоимостью более 6,5 млрд неденоминир. руб. на поставку и внедрение информационных систем и технологий для развития электронного здравоохранения. Аналогичная динамика сохранилась и в последующие годы.

Необходимо подчеркнуть, что ОИПИ НАН Беларуси не только является одним из основных в Беларуси разработчиков медицинских информационных систем (МИС), но и играет важную роль в формировании стратегии Министерства здравоохранения в области информатизации. Так, в 2008 г. был заключен договор о научно-техническом сотрудничестве между Министерством здравоохранения Республики Беларусь и Национальной академией наук Беларуси в области информатизации отрасли здравоохранения нашей страны, в рамках которого ОИПИ НАН Беларуси участвует в научно-методическом обеспечении процессов информатизации в системе здравоохранения республики. Ведущие специалисты института входят в состав рабочих групп и советов министерства по вопросам создания электронного здравоохранения.

В 2015 г. был подписан договор о научно-техническом сотрудничестве между комитетом по здравоохранению Мингорисполкома и ОИПИ НАН Беларуси в области информатизации системы здравоохранения города Минска.

Практически все проекты ОИПИ НАН Беларуси, реализуемые в интересах отечественного здравоохранения, выполняются в рамках государственных научно-технических и национальных программ и стратегий:

Стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 г.;

Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 гг.;

ГНТП «Информационные технологии» на 2011–2015 гг.;

ГНТП «Новые технологии диагностики, лечения и профилактики» на 2011–2015 гг.;

ГНТП «Интеллектуальные информационные технологии» на 2016–2020 гг.;

Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 гг.;
Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг.;

Государственной программы «Здоровье народа и демографическая безопасность на 2016–2020 гг.».

Эффективность ИТ в здравоохранении. К сожалению, все еще распространено мнение, что вложение средств в информатизацию здравоохранения не окупается. Это в корне неверно. Можно выделить две группы показателей для оценки эффективности информатизации здравоохранения: социальные и экономические.

Социальные показатели эффективности информатизации здравоохранения:

- 1) повышение оперативности и качества принимаемых решений, сокращение издержек на управление за счет создания соответствующих информационно-аналитических систем;
- 2) совершенствование лечебно-диагностических и профилактических мероприятий на всех уровнях оказания медицинской помощи;
- 3) рост эффективности медицинской помощи за счет улучшения качества постановки диагноза и повышения обоснованности принимаемых медицинских решений;
- 4) повышение доступности высококвалифицированной медицинской помощи;
- 5) создание (развитие) систем мониторинга состояния здоровья населения;
- 6) рост эффективности труда медицинского персонала за счет автоматизации трудоемких и рутинных операций, повышения достоверности данных и оперативности информационного обслуживания;
- 7) улучшение взаимодействия медицинских служб и учреждений.

Экономические показатели эффективности внедрения ИТ в системе здравоохранения:

- 1) снижение расходов, связанных с оказанием медицинской помощи пациентам, благодаря уменьшению числа ошибочных диагнозов и неправильно выбранных схем лечения;
- 2) повышение объема использования трудоемких лабораторных и диагностических методов исследований без увеличения штатной численности персонала за счет роста производительности труда в автоматизированных лабораториях, диагностических кабинетах и других медицинских подразделениях.

Главный социально-экономический эффект информатизации в здравоохранении заключается в предотвращении потерь трудовых ресурсов, связанных с преждевременной смертностью, заболеваемостью населения с временной утратой трудоспособности, необоснованной летальностью и инвалидизацией.

Направления развития электронного здравоохранения Беларуси. В последние годы при непосредственном участии НАН Беларуси информатизация здравоохранения Беларуси осуществлялась по следующим направлениям:

- комплексная автоматизация учреждений здравоохранения;
- создание автоматизированных регистров заболеваний, определяющих демографическую безопасность страны;
- создание информационных диагностических систем по различным заболеваниям, в том числе с использованием элементов искусственного интеллекта;
- разработка информационно-аналитических систем для специализированных учреждений здравоохранения;
- развитие телемедицины по различным заболеваниям;
- вхождение в международные регистры и межгосударственное информационное взаимодействие для подбора доноров, совершенствования национальных и международных протоколов лечения, совершенствования ранней диагностики тяжелых заболеваний.

Уже сейчас по большинству направлений информатизации в Беларуси имеется хороший задел, который следует развивать и стимулировать. В учреждениях здравоохранения внедряются комплексные медицинские автоматизированные системы, автоматизированные диагностические рабочие места и рабочие места врачей общей практики. Созданы и действуют информационные системы национального уровня, позволяющие осуществлять мониторинг состояния здоровья различных групп населения и принимать оперативные решения по управлению здравоохранением.

Примерами уже созданных и активно используемых МИС являются следующие:

- 1) автоматизированная информационная система учреждений здравоохранения стационарного типа (АИС «Клиника»);
- 2) автоматизированная информационная система учреждений здравоохранения амбулаторно-поликлинического типа (АИС «Web-поликлиника»);
- 3) автоматизированная информационная система «Патологоанатомическое бюро»;
- 4) распределенная автоматизированная информационная система медико-реабилитационной экспертной комиссии (АИС «Освидетельствование»);
- 5) распределенная телемедицинская система для проведения дистанционных консультаций по цифровым флюорографическим исследованиям;
- 6) распределенная телемедицинская система для проведения дистанционных консультаций по цифровым маммографическим исследованиям;
- 7) автоматизированная информационная система корпоративной сети учреждений здравоохранения региона для электронного обмена медицинской информацией, нормативными и организационно-распорядительными документами (АИС «MeDoc»);
- 8) республиканская информационно-аналитическая система ведения регистра пациентов с коагулопатиями, расчета необходимого количества диагностических средств, заместительных препаратов и формирования отчетных материалов для Министерства здравоохранения Республики Беларусь (ИАС РГ);
- 9) информационно-аналитическая система «Республиканский эпидемиологический регистр пациентов с гематологическими заболеваниями» (ИАС РЭРГЗ), обеспечивающая централизованный сбор, накопление, обработку и предоставление информации, связанной с учетом всех случаев гематологической патологии в Республике Беларусь;
- 10) информационная система «Регистр лиц, потребляющих наркотические средства» (ИС РПНС), обеспечивающая сбор, накопление и предоставление информации о лицах, потребляющих наркотические средства, психотропные вещества и их аналоги;
- 11) информационно-аналитическая система планирования и контроля централизованных государственных закупок лекарственных средств для учреждений здравоохранения Республики Беларусь (ИАС «Лекарственное обеспечение»). Основное назначение системы – формирование плана закупок; регистрация результатов закупок, заключенных контрактов на поставку, поступлений и распределений лекарственных средств; формирование необходимой отчетности.

Из последних масштабных пилотных разработок следует выделить проект информационной системы накопления и обработки данных листков временной нетрудоспособности пациентов (ИС «Временная нетрудоспособность»), а также проект АИС «Электронный рецепт».

Перечисленные выше МИС наряду с информационными системами других организаций-разработчиков активно используются во всех специализированных учреждениях здравоохранения Беларуси, для автоматизации деятельности которых они создавались.

Необходимо подчеркнуть, что в целом на сегодняшний день уровень информатизации отечественного здравоохранения достаточно высокий:

- создана корпоративная телекоммуникационная сеть системы здравоохранения города Минска, ведутся работы по созданию республиканской телекоммуникационной сети;
- создан ряд медицинских регистров и систем национального масштаба, таких как Государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС; Белорусский канцер-регистр; республиканский регистр «Сахарный диабет»; регистр «Туберкулез», республиканский регистр ВИЧ-инфицированных пациентов; республиканский регистр пациентов с коагулопатиями и гематологическими заболеваниями; регистр пациентов с гастроэнтерологическими заболеваниями; регистр лиц, потребляющих наркотические средства; информационно-аналитические системы «Здравоохранение», «Кадры» и ряд других;
- обеспечена высокая степень локальной информатизации учреждений здравоохранения;
- на конец 2017 г. автоматизация клиническими информационными системами составила в Минске около 85 %, в регионах – около 50 %;
- созданы и все более активно применяются электронные сервисы для населения: интернет-запись на прием к врачу, запись на прием к врачу через инфокиоск (терминал

самозаписи), интернет-вызов врача на дом, обслуживание пациента в регистратуре поликлиники и диспансера с использованием пластиковой карточки пациента (ПКП), обслуживание пациента в приемном отделении больницы с использованием ПКП, обслуживание пациентов льготной категории по системе электронной очереди с использованием ПКП, выписка и отоваривание электронного рецепта.

Даже при всех перечисленных достижениях Беларусь значительно отстает от стран, наиболее продвинутых в области электронного здравоохранения, таких как Эстония, Республика Корея и ряд других. Существуют различные точки зрения о направлениях дальнейшего развития информатизации отечественного здравоохранения. Авторам представляется, что наиболее востребованными направлениями являются создание и постоянное совершенствование следующих видов МИС:

– автоматизации деятельности клинических и поликлинических учреждений, которые имеют встроенные средства аналитики и обеспечивают накопление ценной лабораторной и клинической информации для оперативного или отложенного анализа, а также, конечно, МИС, переводящих в электронный вид такие широко используемые населением страны документы, как рецепты, листки временной нетрудоспособности и др.;

– поддержки принятия решений врачами-практиками при диагностике заболеваний. Это направление МИС достаточно специфично, так как оно в большей мере базируется на результатах научных исследований в соответствующих отраслях медицины, биологии и является более наукоемким;

– эпидемиологических и клинических регистров различных нозологий с встроенными средствами аналитики; информационно-аналитических систем, которые включают регистры в качестве неотъемлемых компонентов или имеют с ними удаленное информационное взаимодействие. Результаты анализа данных из таких регистров имеют особую ценность для идентификации факторов, обусловивших тенденцию к росту соответствующих заболеваний, и являются доказательной базой для выработки организационных и профилактических мероприятий в масштабе всей страны.

Особое внимание, на взгляд авторов, следует сосредоточить на создании единого информационного пространства (ЕИП) системы здравоохранения Беларуси, базирующегося на международных стандартах обмена медицинскими данными и позволяющего обеспечить: информационное взаимодействие уже используемых и создаваемых МИС, относящихся к каждому из приведенных выше видов; функционирование национальной системы хранения медицинской информации; оперативный доступ и обмен медицинской информацией; автоматизацию обработки данных на всех уровнях системы здравоохранения.

К сожалению, до последнего времени созданию ЕИП системы здравоохранения уделялось недостаточно внимания. На сегодняшний день первостепенная значимость этой задачи стала очевидна не только для большинства ИТ-специалистов, работающих в области здравоохранения, но и для органов государственного управления; ряд важных действий со стороны Министерства здравоохранения Республики Беларусь для решения упомянутой задачи уже предпринимается.

Вместе с тем надо понимать, что создание ЕИП системы здравоохранения преследует наряду с перечисленными выше сугубо практические цели повышения качества медико-санитарной помощи населению, удовлетворенности населения медицинским обслуживанием и экономической эффективности здравоохранения. Далее более подробно остановимся именно на этой задаче как наиболее важной и определяющей стратегическую линию развития электронного здравоохранения в Беларуси.

Единое информационное пространство системы здравоохранения. Переход от автоматизации деятельности отдельных учреждений здравоохранения к ЕИП системы здравоохранения становится насущной задачей электронного здравоохранения Беларуси. Для обеспечения ЕИП системы здравоохранения Республики Беларусь к концу 2022 г. планируется создать централизованную информационную систему здравоохранения (ЦИСЗ), что предполагает решение следующих основных задач:

– разработки и принятия единых стандартов, справочников, форматов заполнения и обмена медицинской информацией;

- завершения комплексной информатизации лечебно-диагностического процесса в организациях здравоохранения с целью осуществления постепенного перехода к ведению медицинских документов в электронном виде;
- формирования и ведения интегрированной электронной медицинской карты (ИЭМК) пациента, электронного взаимодействия субъектов системы здравоохранения, а также предоставления электронных сервисов;
- обеспечения оперативного доступа к ИЭМК с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП);
- создания государственного информационного ресурса электронного здравоохранения как основы для полноценного оказания электронных услуг, выполнения государственных и административных процедур;
- создания системы поддержки принятия клинических решений для повышения качества оказания медицинской помощи и системы поддержки принятия управленческих решений;
- интеграции услуг электронного здравоохранения с общегосударственной автоматизированной информационной системой (ОАИС) и Белорусской интегрированной сервисно-расчетной системой (БИСРС).

Главное достоинство ЦИСЗ – применение интеграционного подхода, сервис-ориентированной архитектуры и международных стандартов обмена медицинскими данными (HL7 FHIR (Health Level Seven Fast Healthcare Interoperability Resources), DICOM и др.), которые обеспечат не слишком затратную интеграцию с внешними системами, программными комплексами и сервисами. К числу основных преимуществ интеграционного подхода с созданием центральной платформы и построением обмена медицинской информацией через интеграционную шину следует отнести следующие:

1. Преемственность и последовательность, т. е. будет сохранен весь ранее накопленный опыт и уже достигнутые значительные результаты информатизации здравоохранения.
2. Планомерную реализацию как разделение задач верхнего и нижнего уровней. При использовании интеграционного подхода достигается баланс: руководители учреждений здравоохранения развивают функциональность информационных систем на своем уровне, органы управления решают задачи координации и управления с получением необходимой для этого аналитики.
3. Разделение ответственности и обеспечение контроля. Руководители учреждений здравоохранения имеют четкую мотивацию использовать МИС, максимально полно удовлетворяющие потребности конкретного учреждения.
4. Учет потребностей различных типов медицинских учреждений, т. е. адаптивность на уровне отдельных учреждений. Информационные системы постоянно развиваются в связи с изменениями законодательства и растущими потребностями учреждений здравоохранения. При интеграционном подходе есть возможность реализации индивидуальных требований конкретного учреждения здравоохранения, а при единой универсальной информационной системе это невозможно в принципе. Кроме того, при необходимости апробации новых функций в МИС можно определить пилотную зону, провести доработку и опытную эксплуатацию отдельных МИС на нескольких объектах, а полученный положительный результат утвердить и перенести на остальные МИС.
5. Исключение монополии и сопутствующих рисков. Один разработчик программного решения – это всегда высокие риски, и в тех или иных ситуациях он может использовать свое монопольное положение – диктовать высокую цену, оказывать некачественные услуги и др.
6. Оперативность реализации ЦИСЗ и получения результатов. При использовании интеграционного подхода значительно сократятся сроки как реализации проекта по созданию ЦИСЗ, так и получения практических результатов. В полной мере будут использованы результаты информатизации медицинских учреждений Минска и регионов за многие годы, а также накопленный опыт реализации интеграционных проектов республиканского уровня, таких как АИС «Электронный рецепт».

Из уже накопленного международного опыта следует, что ЦИСЗ должна представлять собой двухуровневую систему сбора, обработки и анализа медицинской информации (рис. 1).

На верхнем уровне ЦИСЗ будут осуществляться функционирование подсистем электронного здравоохранения, хранение и обработка информации, обеспечение оперативного доступа к информации через центральную платформу посредством интеграционной шины. Будет создан единый информационный архив пациентов с обеспечением к нему круглосуточного скоростного доступа учреждений здравоохранения и иных медицинских служб в режиме реального времени. Нижний уровень будет предназначен для автоматизации лечебно-диагностического процесса в учреждениях здравоохранения различной ведомственной принадлежности и различных форм собственности, сбора информации для верхнего уровня ЦИСЗ и использования сервисов верхнего уровня пользователями МИС.

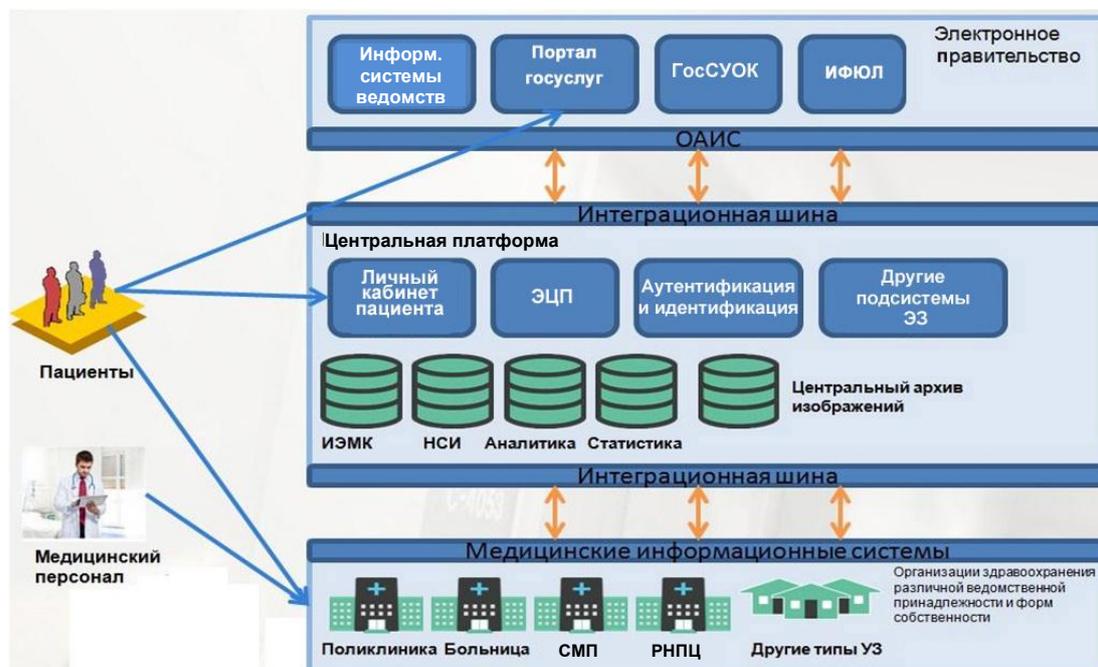


Рис. 1. Обобщенная структура двухуровневой ЦИСЗ: ГосСУОК – государственная система управления открытыми ключами, ИФЮЛ – система идентификации юридических и физических лиц, ИЭМК – интегрированная электронная медицинская карта, НСИ – нормативно-справочная информация, ЭЗ – электронное здравоохранение, СМП – скорая медицинская помощь, РНПЦ – республиканские научно-практические центры, УЗ – учреждения здравоохранения

ЦИСЗ должна создаваться с использованием ресурсов республиканской платформы, действующей на основе технологий облачных вычислений. При этом ЦИСЗ будет осуществлять межведомственную интеграцию услуг электронного здравоохранения с ОАИС, БИСРС и другими государственными и межгосударственными информационными системами.

Информационное взаимодействие МИС, других информационных систем, внутренних и внешних сервисов должно осуществляться через интеграционную шину по стандартизированным протоколам.

Структура и семантика всех электронных медицинских документов должна удовлетворять требованиям отраслевых стандартов, которые необходимо разрабатывать с учетом требований международного стандарта HL7 CDA (Health Level Seven Clinical Document Architecture). При этом форма внешнего представления электронных медицинских документов должна определяться нормативными правовыми актами Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Информационное взаимодействие, процедуры, сервисы, структуры баз данных, наименования и значения полей должны разрабатываться в соответствии со стекком стандартов HL7 FHIR.

Ключевым аспектом создания и ведения единого информационного архива пациентов является технология формирования стандартизированных электронных медицинских документов, к числу которых относится интегрированная электронная медицинская карта (ИЭМК) пациента (рис. 2).

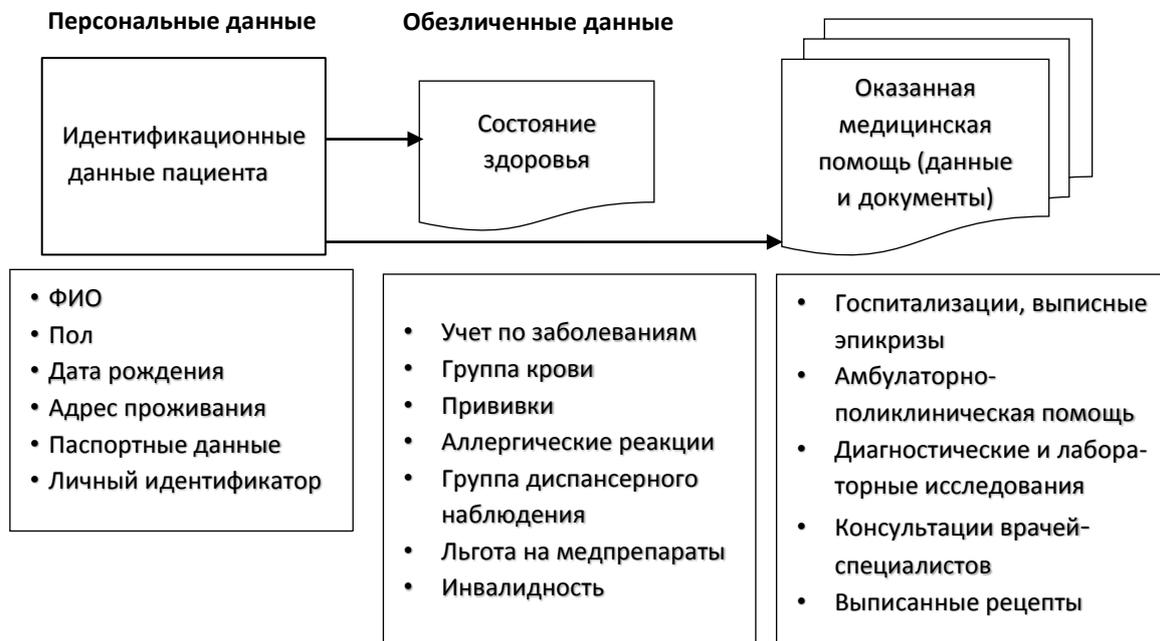


Рис. 2. Визуальное представление структуры ИЭМК

Одним из основных компонентов ЦИСЗ для пациента станет сервис «Личный кабинет пациента», который должен обеспечить ему доступ к следующим базовым сервисам:

- 1) записи на прием к врачу-специалисту в электронном виде по направлению и без него;
- 2) вызова врача-специалиста на дом;
- 3) заказа выписки из медицинских документов;
- 4) использования электронного рецепта (просмотра выписанных рецептов, заказа на продление рецепта);
- 5) доступа к своей медицинской информации, включая просмотр:
 - результатов лабораторных исследований;
 - заключений по диагностическим исследованиям;
 - индивидуального плана диспансеризации;
 - прививочного анамнеза, календаря прививок и другой информации;
- 6) установления обратной связи и получения уведомлений от учреждений здравоохранения.

Заключение. Резюмируя изложенное выше, можно с большой долей уверенности утверждать, что в конечном итоге создание полноценного электронного здравоохранения Беларуси в виде централизованной информационной системы обеспечит повышение качества медико-санитарной помощи населению, удовлетворенности населения медицинским обслуживанием, экономической эффективности здравоохранения и будет способствовать реализации новых возможностей отечественной медицины:

- внедрению единой ИЭМК гражданина и различных сервисов доступа к ее данным;
- обеспечению перемещения ИЭМК за пациентом в масштабе страны;
- запуску единого сервиса электронной записи к врачу и вызова врача на дом во всех регионах республики;
- созданию национального медицинского информационного ресурса;
- формированию единой медицинской сети информационного обмена;
- созданию персонального кабинета пациента с широкими возможностями персональных электронных услуг.

Информация об авторах

Латицкий Владимир Анатольевич – кандидат технических наук, заместитель генерального директора по научной работе, Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси (ул. Сурганова, 6, 220012, Минск, Республика Беларусь).

E-mail: asc_med@newman.bas-net.by

Том Игорь Эдуардович – кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией биоинформатики, Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси (ул. Сурганова, 6, 220012, Минск, Республика Беларусь).

E-mail: ietom143@gmail.com

Information about the authors

Vladimir A. Lapicky – Cand. Sci. (Eng.), Deputy General Director for Research, The United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus (6, Surganova Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: asc_med@newman.bas-net.by

Igor E. Tom – Cand. Sci. (Eng.), Assistant Professor, Head of Laboratory of Bioinformatics, The United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus (6, Surganova Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: ietom143@gmail.com