

УДК 614.21:617

**ПОСТРОЕНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «НАЦИОНАЛЬНОГО  
МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Карпов О.Э.**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, e-mail: 22011937@mail.ru*

---

В статье приведен практический опыт построения такой многокомпонентной структуры, как информационная система медицинского учреждения. Описаны реализованные принципы, архитектура, информационно-технологические и организационные модели. Структурированы подходы к организации процесса внедрения системы с учетом объединения в нем человеческих, материальных и технических ресурсов. Раскрыта информация о некоторых аспектах обеспечения текущего состояния информационной системы, ближайших и отдаленных планов ее развития с учетом глобальных тенденций в области здравоохранения Российской Федерации. Только такой комплексный и многофакторный подход к построению и развитию информационных систем, их логической, аппаратной, программной, финансовой и организационной составляющих, может обеспечить их развитие для своевременного выполнения преследуемых задач: автоматизации процессов, снижения затрат, повышения качества медицинской помощи, оптимизации текущей деятельности и прогнозирования ее результатов, развития научной мысли в области медицинской информатики, информационных технологий и организации здравоохранения.

---

Ключевые слова: медицинская информационная система (МИС), интеграция, административно-хозяйственная деятельность (АХД).

**CONSTRUCTION HEALTH SYSTEM IN THE PIROGOV NATIONAL MEDICAL AND  
SURGICAL CENTER**

**Karpov O.E.**

*Federal State Public Institution "National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, e-mail: 22011937@mail.ru*

---

In the article author demonstrates experience in administration of such multicomponent institution as hospital information system. Described realized principles, architecture, informational, technological and managerial models. The ways of management in implement process of the system with consolidation of human, proprietary and technical resources were structured. Author revealed information about some aspects in support of information system present condition, about immediate and remote progress design considering general trends in the field of Healthcare in Russian Federation. Only this complex and multifactorial method in construction and development of the information systems, their logical, programmatic, financial and managerial components may provide system progress for the prompt realization of next targets: automatization of procedures, cost reduction, quality improvement in medical care, optimization and results prediction of present business, advancement of scientific ideas in medical informatics, information technologies and healthcare management.

---

Keywords: medical information system (MIS), integration, managerial and business practice (MBP).

Текущее состояние развития электронного здравоохранения в Российской Федерации ставит в ряд актуальных задачу модернизации информационных систем всех медицинских организаций. В настоящей статье всесторонне рассматриваются вопросы модернизации и развития комплексной информационной системы Национального медико-хирургического центра им. И.Н. Пирогова. Предложенные подходы могут быть использованы руководителями информатизации здравоохранения Российской Федерации, других многопрофильных медицинских организаций для построения системы нормативных

документов, организующих работы по модернизации и развитию медицинских информационных систем.

Описание используемых терминов:

ИС – совокупность технических и программных средств;

МИС – медицинская информационная система;

ИСАХД – информационная система административно-хозяйственной деятельности;

ЛИС – лабораторная информационная система;

PACS – система хранения и работы с медицинскими изображениями;

ЭМК – электронная медицинская карта;

ЦОД – центр обработки данных.

## **1. Введение**

Текущее состояние развития электронного здравоохранения в Российской Федерации [1] характеризуется полномасштабным внедрением в деятельность медицинских организаций медицинских информационных систем, охватывающих практически все стороны их деятельности, включая управление ресурсами, управление лечебным процессом и оказание медицинской помощи. При этом наблюдается серьезная разрозненность и функциональная несовместимость действующих информационных систем, таких как информационная система обязательного медицинского страхования, информационная система сбора и анализа медицинской статистики, интегрированная электронная медицинская карта, информационные системы управления ресурсами здравоохранения. Отдельно внедряются телемедицинские системы, робототехнические системы, системы поддержки принятия врачебных решений, электронные библиотеки. В самое ближайшее время ожидается прорыв в области внедрения систем дистанционного образования врачей, актуального в свете перехода к системе непрерывного образования и аккредитации.

В этой связи создание эффективной ИС крупной многопрофильной медицинской организации, интегрированной с информационной системой ОМС (ИС ОМС), Единой государственной информационной системой в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ), Единой медицинской информационно-аналитической системой (ЕМИАС) г. Москвы, другими информационными системами, представляется актуальной и важной задачей для создания современной информационной системы медицинской организации.

**Под информационной системой Национального медико-хирургического центра (НМХЦ) им. И.Н. Пирогова** (далее ИСМЦ) понимаем совокупность информационно-технологической инфраструктуры (сети, коммуникационные комплексы, ЦОДы, системы администрирования) с множеством программных решений (ИС с различной

функциональностью) и пользователей (сотрудники, подразделений НМХЦ, пациенты, посетители и администрация Центра).

При подобном подходе единая ИСМЦ объединяет как пользователей, деятельность которых связана непосредственно с оказанием медицинской помощи, организацией и управлением лечебным процессом с применением ИС (в т.ч. ИСАХД, МИС, ЛИС, PACS, электронный документооборот, телемедицинские решения); так и всех пользователей вспомогательных, хозяйственных и административных подразделений. Кроме того, использование ИСМЦ не ограничивается предоставлением медицинской помощи, а охватывает медицинское образование, санитарное просвещение и маркетинг в сфере оказания платных медицинских услуг.

ИСМЦ поддерживается не только программными, техническими, финансовыми ресурсами, но и нормативным, организационным, кадровым, математическим, обеспечением.

Современный рынок медицинских услуг с применением информационных систем и телемедицины стремительно развивается, в мире используется более 2 млн различных устройств дистанционного мониторинга. ИСМЦ позволяет предоставлять медицинские услуги с использованием информационных и телекоммуникационных технологий, максимально интенсифицируя деятельность квалифицированного персонала без лишних финансовых и временных затрат на его перемещение. Сюда входит широкий спектр возможностей, включающий наблюдение, хранение, просмотр и контроль информации о пациенте (представленной различными цифровыми формами, такими как видео-, аудио- и информационные материалы), а также передача этой информации между различными информационными системами через каналы связи.

## **2. Цели создания ИСМЦ**

Основными целями ИСМЦ являются:

1. Повышение эффективности деятельности всей организации.
2. Оптимизация управления лечебным процессом в НМХЦ на основе информационно-технологической поддержки принятия решений, прогнозирования и планирования ресурсов на оказание медицинской помощи, а также контроля за соблюдением качества медицинской помощи.
3. Повышение качества оказания медицинской помощи на основе совершенствования информационно-технологического обеспечения деятельности клинических подразделений и их персонала, внедрения в повседневную деятельность системы электронного документооборота, полной автоматизации лечебного процесса, внедрения технологий телемедицины и интеллектуальных информационных систем.

4. Повышение качества образования учащихся Института усовершенствования врачей НМХЦ за счет применения информационных технологий.

5. Повышение качества выполнения научно-исследовательских работ в медицине за счет применения технологий оперативного доступа к глобальным системам знаний.

### **3. Принципы ИСМЦ**

ИСМЦ основывается на следующих принципах:

- интенсификация использования человеческих ресурсов за счет максимально быстрого предоставления и обработки информации;
- однократный ввод и многократное использование информации (полученной от пациента или иных лиц, а также от оборудования);
- использование различных технических средств, ускоряющих и автоматизирующих ввод информации;
- использование электронных документов и электронного документооборота;
- применение в качестве приоритетного источника первичной информации электронных документов, значимость которых подтверждена электронной цифровой подписью;
- обеспечение совместимости ИСМЦ с ЕГИСЗ, ЕМИАС, информационной системой ОМС г. Москвы;
- обеспечение информационной безопасности и защиты персональных данных в соответствии с требованиями законодательства, в том числе с использованием цифровой подписи и электронных средств идентификации врача и пациента;
- централизованное управление развитием ИСМЦ на основании единой технологической политики НМХЦ с учетом единых классификаторов, номенклатур и национальных стандартов информационного обмена, согласованных с международными стандартами в области медицинской информатики (включая стандарты ISO, HL7, OpenEHR и DICOM), в соответствии с требованиями Минздрава России, Департамента здравоохранения г. Москвы, МГФОМС;
- обеспечение (при необходимости) возможности интеграции со всеми другими применяемыми информационными системами в НМХЦ;
- обеспечение организационной и технической возможности удаленного мониторинга работоспособности, управления и администрирования аппаратно-программными решениями в случаях, когда это необходимо;
- использование программных средств и информационных систем преимущественно отечественного производства;

- ориентация на собственные научные, медицинские и инженерные кадры при проектировании, внедрении и эксплуатации компонентов ИСМЦ.

#### **4. Основные задачи, решаемые ИСМЦ**

Для достижения сформулированных целей ИСМЦ предполагается решение следующих задач, выполняемых на основе описанных принципов.

4.1. Для повышения эффективности управления лечебным процессом на основе информационно-технологической поддержки, решения задач управления лечебным процессом, прогнозирования и планирования ресурсов на оказание медицинской помощи, а также контроля за соблюдением качества медицинской помощи предполагается решение следующих задач:

- комплексный анализ деятельности клинических подразделений, включая расчет реальной себестоимости оказанной медицинской помощи, оценка качества работы клинических подразделений на основании разрабатываемых критериев, прогнозирование развития объемов оказываемой медицинской помощи, обоснование приоритетных направлений развития видов медицинской деятельности, приносящей доход;

- прогнозирование потребности в медицинской помощи на основании прогнозных значений показателей, подготовка решений по управлению ресурсами;

- планирование затрат на оказание планируемых объемов медицинской помощи в соответствии со стандартами качества, применение методик расчета стоимости медицинских услуг и накопленной информации по случаям лечения;

- комплексный анализ влияния принимаемых управленческих решений на деятельность клинических подразделений, их обеспеченность ресурсами;

- сбор и анализ данных медицинской статистики, аналитических и оперативных данных, своевременное и наглядное информирование руководителей НМХЦ;

- оценка эффективности расходования ресурсов;

- контроль за оказанием медицинских услуг, оборотом лекарственных препаратов с учетом медицинских и медико-экономических стандартов, оценка реальной себестоимости оказанной медицинской и лекарственной помощи;

- мониторинг оснащенности клинических подразделений необходимыми материально-техническими ресурсами, анализ соответствия материально-технической обеспеченности организаций стандартам оснащения, оптимизация закупок расходных материалов и комплектующих, мониторинг загруженности высокотехнологического медицинского оборудования, анализ информации о состоянии, эксплуатации и использовании программно-технических средств;

- мониторинг кадрового обеспечения и кадровых потребностей клинических подразделений, планирование объемов и структуры подготовки, переподготовки и повышения квалификации медицинских работников, контроль за своевременным прохождением обучения, оценка квалификации медицинского и фармацевтического персонала и увязка уровня его заработной платы с качеством и объемом оказанной медицинской помощи;

- управление потоками пациентов, обеспечение возможности гарантированного посещения требуемого специалиста, планирование записи на прием к врачу, оказания телемедицинских услуг, ведение очереди на госпитализацию;

- управление ресурсной мощностью подразделений.

4.2. Для повышения качества оказания медицинской помощи на основе совершенствования информационно-технологического обеспечения деятельности клинических подразделений и их персонала, внедрения в повседневную деятельность системы электронного документооборота, максимальной автоматизации лечебного процесса, внедрения технологий телемедицины и интеллектуальных информационных систем предполагается решение следующих задач:

- внедрение электронного документооборота во всех подразделениях, не только медицинских записей, но и сопутствующих документов, включая ведение листов ожиданий и предварительной записи;

- интеграция используемого медицинского оборудования с медицинскими информационными системами и внедрения цифровых систем для получения медицинских данных, в необходимых форматах в т.ч. и медицинских изображений;

- справочно-информационной поддержки принятия врачебных решений, в том числе посредством предоставления оперативного доступа к полной и достоверной информации о здоровье пациента, внедрения автоматизированных процедур проверки соответствия выбранного лечения стандартам оказания медицинской помощи, проверки соответствия назначенных лекарственных средств имеющимся противопоказаниям, применение систем искусственного интеллекта;

- получения врачебных консультаций лицами, не имеющими возможности посещения клинических подразделений;

- обеспечения информационного взаимодействия между различными клиническими подразделениями, включая направление пациентов в другие подразделения для проведения обследований и консультаций, а также получения медицинской помощи;

- управления административно-хозяйственной деятельностью клинических подразделений, включая формирование и передачу данных о затратах за оказанную медицинскую помощь и лекарственное обеспечение с использованием ИСАХД.

4.3. Для повышения качества образования учащихся Института усовершенствования врачей НМХЦ за счет применения информационных технологий, повышение качества выполнения научно-исследовательских работ в медицине за счет применения технологий оперативного доступа к глобальным системам знаний предполагается решение следующих задач:

- формирование программ дистанционного обучения и дистанционного экзамена, утверждение учебных программ с применением технологий дистанционного образования;

- обеспечение качественного образования, непрерывного обучения, проведения эффективных научных исследований;

- внедрение в учебный процесс Института усовершенствования врачей учебных программ об основах ИСМЦ, порядка и правил работы с ЕГИСЗ, ЕМИАС и МГФОМС, другими информационными системами;

- обеспечение доступа обучающихся к обезличенным электронным медицинским картам и участия в оказании телемедицинских консультаций;

- обеспечение просмотра в режиме реального времени и в записи хода ведения оперативных вмешательств, как в клинических подразделениях НМХЦ, так и в ведущих медицинских центрах России и мира;

- обеспечение трансляции дистанционных лекций ведущих медицинских специалистов России и мира;

- формирование электронной библиотеки НМХЦ, обеспечение доступа к ресурсам Федеральной медицинской электронной библиотеки;

- обеспечение доступа учащихся, медицинских работников и ученых НМХЦ к глобальным медицинским базам данных и знаний.

4.4. Для повышения информированности населения о возможности получения медицинской помощи в НМХЦ, о высоком качестве обслуживания в клинических подразделениях предполагается решение следующих задач:

- обеспечение максимально актуальной информацией пациентов с использованием информационных технологий

- организация доступа к сведениям о методах профилактики и лечения заболеваний в НМХЦ, сведениям о лекарственных средствах и изделиях медицинского назначения, новостной информации клинических подразделений;

- обеспечение доступа к сведениям о лицензируемых видах деятельности в клинических подразделениях;
- обеспечение доступа к сведениям о клинических подразделениях, кадровых и иных ресурсах;
- повышение точности соблюдения пациентами полученных назначений за счет использования информационно-телекоммуникационных технологий, активного приглашения для получения профилактической помощи.

4.5. Для эффективной реализации вышеперечисленных задач предполагается решение следующих задач организационной и ресурсной поддержки:

- модернизация и развитие организационной структуры управления ИСМЦ, назначение руководителя, ответственного за развитие ИСМЦ, создание рабочей группы по ее развитию;
- развитие структурного описания существующих процессов работы организации для обеспечения прозрачности влияния изменений ИСМЦ на работу подразделений НМХЦ;
- развитие нормативного обеспечения ИСМЦ, построение комплекса внутренних стандартов НМХЦ в сфере электронного обмена в лечебном процессе;
- развитие кадрового обеспечения, взаимодействие с ведущими техническими вузами г. Москвы в целях обеспечения инженерных кадров;
- развитие программного и математического обеспечения;
- применение телемедицинских технологий и технологий искусственного интеллекта при принятии управленческих и врачебных решений;
- развитие аппаратного обеспечения лечебного процесса, включая применение робототехнических систем;
- развитие необходимой инфраструктуры для эффективного информационного взаимодействия.

## **5. Общая архитектура ИСМЦ**

Для достижения поставленных целей и реализации задач для их достижения, ИСМЦ состоит из следующих компонентов:

- Информационная система административно хозяйственной деятельности, обеспечивающая надлежащий уровень автоматизации не медицинских подразделений.
- Медицинская информационная система (МИС), объединяющая в себе управление производственной (медицинской) деятельностью и информацию о ней в разрезе управления потоками пациентов, процесса оказания помощи и фактического



персонализированного расходования ресурсов как при госпитализациях, так и при случаях амбулаторной помощи.

- Телемедицинская система НМХЦ (ТМСХЦ).
- Система дистанционного медицинского образования НМХЦ (СДМОХЦ).
- Медицинский портал НМХЦ (МПХЦ).
- Прочие ИС, выполняющие вспомогательные функции.
- Сетевая и коммуникационная инфраструктура НМХЦ.
- Программно-аппаратные комплексы ЦОД и хранения данных.
- Программно-аппаратные комплексы администрирования ИСМЦ.

Архитектура ИСМЦ разработана с учетом классификации медицинских информационных систем [2].

#### 5.1. ИСАХДв НМХЦ.

ИСАХД обеспечивает повышение эффективности управления оказанием медицинской помощи в клинических подразделениях на основе информационно-технологической поддержки решения задач управления, прогнозирования и планирования кадровых, материальных и финансовых ресурсов на оказание медицинской помощи в подразделениях, а также контроля за соблюдением основных принципов государственной политики в РФ в сфере охраны здоровья граждан.

В состав ИСАХД входят модули, автоматизирующие следующие направления:

- Ведение нормативно-справочной информации.
- Бухгалтерский учет.
- Кадровый учет.
- Экономический учет и отчетность.
- Учет медицинского оборудования.
- Управление материально-техническим обеспечением и основными средствами.
- Аптечный и складской учет, включая медицинские расходные материалы (до выдачи в подразделения).
- Работа пищеблока.
- Не медицинский документооборот.

#### 5.2. Медицинская информационная система в НМХЦ.

МИС обеспечивает повышение качества оказания медицинской помощи на основе совершенствования информационно-технологического обеспечения деятельности клинических подразделений и их персонала, внедрения в повседневную деятельность системы электронного документооборота, полной автоматизации лечебного процесса,

внедрения технологий телемедицины и интеллектуальных информационных систем. Она также обеспечивает последовательную совокупность электронных документов, содержащих персональную информацию о здоровье пациента, введенную медицинскими работниками, которая может быть распределена по нескольким местам размещения или агрегирована в конкретном источнике [3]. Кроме того, обеспечивает решение задач управления, прогнозирования и планирования кадровых, материальных и финансовых ресурсов на оказание медицинской помощи в разрезе пациентов и случаев обращений, в силу реализации инструментов фактического персонализированного учета затрат ресурсов.

МИС обеспечивает автоматизацию:

- Учет прикрепленного контингента, регистрации и учета обслуживаемых граждан.
- Управление расписанием работы подразделений, служб и специалистов.
- Деятельность приемного отделения стационара, ведения плановой очереди на госпитализацию, управления коечным фондом.
  - Учет выполненных объемов медицинской помощи.
  - Учет выбывших пациентов стационара.
  - Организации взаиморасчетов.
  - Анализ деятельности и формирование статистической отчетности;
  - Учет временной нетрудоспособностью граждан.
  - Ведение медицинской документации.
  - Поддержка работы врача при формировании необходимых документов.
  - Поддержка патологоанатомической деятельности.
  - Поддержка клинико-экспертной работы.
  - Учет назначений и фактического применения лекарственных средств, услуг, включая используемые при этом расходные материалы.
- Планирование и учет оперативных вмешательств.
- Ведение анестезиологических, реанимационных мероприятий, а также интенсивной терапии.

А также агрегирует в себе информацию из:

- Мониторных систем.
- Приборно-компьютерных комплексов.
- Лабораторных информационных систем.
- Систем передачи и обработка изображений (PACS-системы).

- Систем комплексной диагностики (в том числе функциональная, инструментальная, вычислительная).
- Систем поддержки деятельности в области трансфизиологии; СКД и видеонаблюдение.
- ИС ведения научно-исследовательских работ.

### 5.3. Телемедицинская система НМХЦ.

ТМСХЦ обеспечивает оказание телемедицинских услуг гражданам РФ, учет и протоколирование телемедицинских услуг, взаимодействие с МИС, национальной телемедицинской системой РФ.

ТМСХЦ включает в себя:

- Систему диспетчеризации оказания телемедицинских услуг.
- Телемедицинские кабинеты в клинических подразделениях.
- Мобильные телемедицинские комплексы.
- Удаленный мониторинг показателей здоровья — эффективное решение задач медицинской поддержки пациентов, нуждающихся в длительном врачебном наблюдении. Пользователи системы — это пациенты с хроническими заболеваниями, при подготовке к операции, в период ее ожидания, на этапе долечивания и послеоперационной реабилитации.

Система мониторинга объединяет персональное устройство пациента, обеспечивающее сбор показателей состояния здоровья и программные средства централизованного ведения истории болезни пациентов.

### 5.4. Система дистанционного медицинского образования НМХЦ.

СДМОХЦ обеспечивает повышение качества образования учащихся Института усовершенствования НМХЦ за счет применения информационных технологий и телеобразования, повышение качества выполнения научно-исследовательских работ в медицине за счет применения технологий оперативного доступа к глобальным системам знаний.

СДМОХЦ включает в себя:

- электронные образовательные курсы, программы дистанционного обучения и повышения квалификации в области медицины и фармацевтики;
- системы группового профессионального общения для медицинского и фармацевтического персонала и учащихся Института усовершенствования врачей;
- средства обеспечения доступа к первичным данным, содержащимся в МИС, необходимым для проведения научных исследований в медицине;
- электронная медицинская библиотека НМХЦ, содержащая, в том числе, электронные медицинские публикации, электронные справочники лекарственных

средств и заболеваний, стандарты оказания медицинской помощи, протоколы лечения, иную нормативно-справочную информацию;

- библиотека экспертных медицинских систем, обеспечивающих автоматизацию процесса поддержки принятия врачебных решений, на базе формализованных баз знаний и прецедентной информации.

#### 5.5. Медицинский портал НМХЦ.

МПХЦ обеспечивает повышение информированности населения о возможности получения медицинской помощи в НМХЦ, о высоком качестве обслуживания в клинических подразделениях.

#### 5.6. Обеспечение ИСМЦ и ее компонентов.

- Работоспособность ИСМЦ и ее компонентов поддерживают необходимые виды обеспечения:

- Организационное обеспечение.
- Математическое и программное обеспечение.
- Нормативное обеспечение.
- Кадровое обеспечение.
- Техническое и инфраструктурное обеспечение.
- Финансовое обеспечение.

### **6. Развитие видов обеспечения ИСМЦ**

#### 6.1. Развитие организационного обеспечения ИСМЦ.

Для принятия эффективных и научно-обоснованных решений развития ИСМЦ создана рабочая группа по развитию ИСМЦ. В состав рабочей группы входят:

- представители руководства НМХЦ;
- руководитель отдела информационных технологий;
- представитель отдела организации медицинской деятельности НМХЦ.
- представители клинических подразделений (по одному от каждого);

В состав рабочей группы могут входить ведущие специалисты в области медицинской информатики других учреждений здравоохранения РФ. Положение о рабочей группе, персональный состав утверждает и контролирует деятельность генеральный директор НМХЦ.

#### 6.2. Развитие нормативного обеспечения ИСМЦ.

Развитие ИСМЦ должно быть подкреплено соответствующим набором нормативных документов НМХЦ.

В первоочередном порядке должны быть регламентированы вопросы автоматизированной обработки персональных данных пациентов, ведения первичной

медицинской документации и медицинских архивов в электронном виде, перехода к электронному документообороту в клинических подразделениях с исключением необходимости дублирования документов на бумажных носителях, использования электронной цифровой подписи в здравоохранении, обеспечения информационной безопасности при использовании электронных медицинских документов. Должен быть закреплён статус и механизм проведения телемедицинских консультаций и организации консилиумов, в том числе с использованием мобильных устройств. Должны быть регламентированы процессы создания и функционирования ИСМЦ.

В целях обеспечения совместимости медицинских информационных систем и безопасности персональной медицинской информации должна быть организована работа по развитию системы внутренних стандартов НМХЦ в области информационного обмена, определяющих, в том числе требования:

- к составу и структуре информации о фактически оказанных медицинских услугах, о состоянии здоровья и о ресурсах в клинических подразделениях;
- к информационному обмену между МИС и ИСАХД в процессе сбора показателей медицинской статистики, аналитических и оперативных данных;
- к информационному обмену и учету в процессе оказания телемедицинских услуг;
- к организации хранения, обработки и передачи информации, к терминологическим ресурсам и предоставлению медицинских знаний, к обеспечению защиты персональных данных, к идентификации пользователей ИСМЦ, к информационному взаимодействию между медицинским оборудованием и информационными системами, к системам ведения электронных медицинских карт.

При развитии ИСМЦ должен быть утверждён перечень используемых классификаторов, порядок взаимодействия с ЕГИСЗ, ЕМИАС и информационной системой МГФОМС.

Каждая информационная система, эксплуатируемая в НМХЦ, должна быть поддержана соответствующим нормативным документом.

### 6.3. Развитие кадрового обеспечения ИСМЦ.

Основными принципами кадрового обеспечения развития ИСМЦ являются следующие:

- осуществление процессов проектирования, создания и внедрения компонентов системы с участием специалистов НМХЦ в части формирования задачи и формализации процессов;
- организация и развитие новых рабочих мест в НМХЦ;

- подготовка инженерных кадров для ИСМЦ осуществляется в тесном сотрудничестве с кафедрами медицинской информатики медицинских вузов и информационными кафедрами ведущих технических вузов г. Москвы.

#### 6.4. Развитие математического программного обеспечения ИСМЦ.

Развитие математического обеспечения предполагает разработку алгоритмов и методов формализации и извлечения данных и знаний, построения интеллектуальных информационных систем, робототехнических систем.

Развитие ИСМЦ требует также решения методологических вопросов, связанных с расчетом полной стоимости медицинской услуги, прогнозирования необходимого объема и стоимости медицинской помощи и лекарственного обеспечения, оценки кадровых потребностей в сфере здравоохранения.

Развитие прикладного программного обеспечения заключается в создании, развитии и эксплуатации информационных систем, составляющих ИСМЦ.

Развитие специального и общего программного обеспечения состоит в развитии общесистемного и платформенного программного обеспечения, хранилищ данных, сервисов доступа и обработки данных, а также общесистемных технологических сервисов, необходимых для обеспечения информационного, лингвистического и процессного взаимодействия между прикладными компонентами ИСМЦ, защиты данных от несанкционированного доступа и потери.

#### 6.5. Развитие технического и инфраструктурного обеспечения ИСМЦ.

Основными элементами инфраструктуры ИСМЦ являются сетевая и коммуникационная инфраструктура и ЦОД НМХЦ. Для обеспечения требуемого уровня показателей надежности и доступности информационно-технических сервисов ЦОД может располагаться на нескольких территориально удаленных площадках, количество которых может изменяться по мере развития ИСМЦ.

При разработке технической архитектуры ЦОД необходимо ориентироваться как на существующие и апробированные технологии, так и на тенденции развития этих технологий и перспективные технологии, находящиеся на начальных этапах выхода на рынок. Техническая архитектура ЦОД должна быть гибкой и обеспечивать дальнейшее развитие и расширение путём замены устаревающих компонентов более современными без кардинальной перестройки всего ЦОД.

На инфраструктуре ЦОД размещаются все прикладные информационные системы ИСМЦ.

#### 6.6. Развитие системы информационной безопасности ИСМЦ.

Определяющим фактором интеграции в единое информационное пространство информационной системы и ресурсов является обеспечение должного уровня информационной безопасности для каждого субъекта, входящего в это пространство.

Методы обеспечения информационной безопасности подразделяются на:

- правовые;
- организационные;
- программно-технические.

К правовым методам обеспечения информационной безопасности следует отнести разработку и применение комплекса нормативных правовых актов, регламентирующих отношения в информационной сфере, и нормативно-методических документов по обеспечению информационной безопасности.

Программно-технические методы включают в себя:

- защиту информации от несанкционированного доступа средствами проверки полномочий пользователей и обслуживающего персонала на использование информационных ресурсов;
  - аутентификацию сторон, производящих обмен информацией (подтверждение подлинности отправителя и получателя);
  - разграничение прав пользователей и обслуживающего персонала при доступе к информационным ресурсам, а также при хранении и предоставлении информации с ограниченным доступом;
  - возможность доказательства неправомерности действий пользователей и обслуживающего персонала;
  - защиту информации от преднамеренных и случайных разрушений;
  - защиту от внедрения «вирусов» в программные продукты;
  - защиту баз данных различного уровня;
  - выявление технических устройств и программ, представляющих опасность для нормального функционирования информационно-телекоммуникационных систем;
  - применение криптографических средств защиты информации при ее хранении, обработке и передаче по открытым каналам связи;
  - подтверждение авторства сообщений с использованием электронной подписи информации.
- Организационные методы предусматривают:
- распределение информации по степеням защищенности и по категориям доступа;

- организацию работ по защите информации;
- выполнение положений государственной системы защиты информации;
- сертификацию технических и программных средств;
- контроль за выполнением требований по защите информации.

Выбор средств защиты информации должен основываться на указанных выше требованиях к системе защиты информации и на анализе существующих средств защиты в РФ. Эти средства должны быть, по возможности, отечественными и иметь сертификат в системе сертификации средств защиты информации. Важнейшим критерием выбора средств защиты информации является анализ практики разрешенного применения этих средств.

Отдельно следует отметить задачи обеспечения безопасности разрабатываемых и модифицируемых систем в интегрированной информационной среде, т.к. в процессе модификации неизбежно возникновение дополнительных ситуаций незащищенности системы. Для решения данной проблемы наряду с общими методами и технологиями следует отметить введение ряда требований к разработчикам, создание регламентов внесения изменений в системы.

#### 6.7. Развитие финансового обеспечения ИСМЦ.

Финансовое обеспечение развития ИСМЦ осуществляется за счет:

- бюджетных средств, выделяемых на выполнение НИР в области медицинской информатики в соответствии с государственным заданием;
- бюджетных средств, выделяемых в соответствии с программой развития здравоохранения РФ на информатизацию Федеральных бюджетных учреждений, находящихся в ведении Минздрава России;
- бюджетных средств, выделяемых на развитие и сопровождение компонентов ЕГИСЗ (например, федеральный регистр медицинского и фармацевтического персонала) в соответствии с субсидиями;
- бюджетных средств, выделяемых на выполнение НИР в соответствии с открытыми конкурсами Минздрава России и ФФОМС;
- средств грантов внебюджетных и бюджетных научных программ и фондов;
- участия НМХЦ в пилотных программах развития информатизации здравоохранения Департамента здравоохранения г. Москвы и МГФОМС;
- средств от внебюджетной деятельности НМХЦ.

#### 7. Основные этапы дальнейшего развития ИСМЦ

Несмотря на то, что объем реализованных частей ИСМЦ значителен, а некоторые реализованные решения уникальны, необходимо продолжить развитие ИСМЦ.

Этапы развития ИСМЦ предполагается выполнить в три этапа:



- Первоочередные работы (2016–2017 гг.).
- Среднесрочные работы (2017–2019 гг.).
- Долгосрочные работы (2020–2025 гг.).

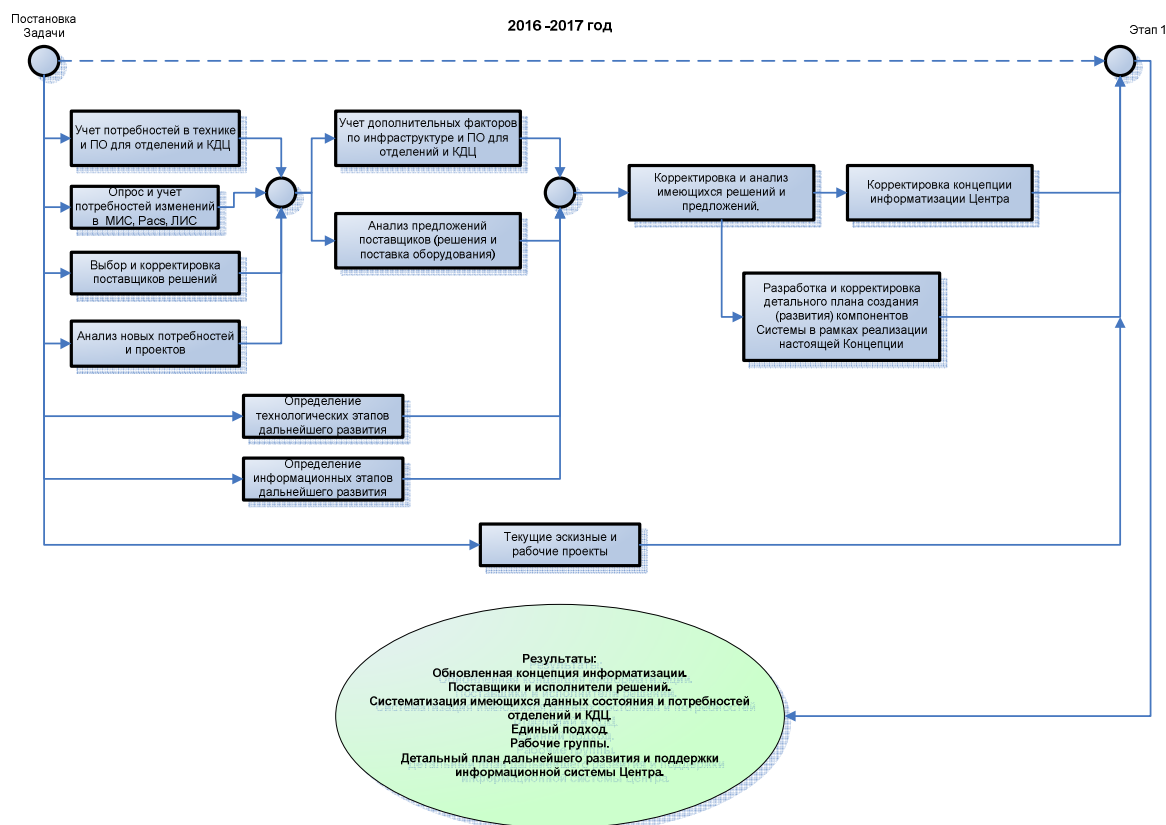
В процессе развития ИСМЦ алгоритмы действий будут изменяться и дорабатываться. Также будут изменяться цели, задачи, перечень и актуальность работ.

7.1. На первом этапе в 2016–2017 годах планируется обеспечить:

- корректировку концепции информатизации НМХЦ с учетом изменившегося законодательства, условий работы и планов развития НМХЦ;
- корректировку ИТ-инфраструктуры объектов НМХЦ в связи с последними изменениями;
- завершить работы по упорядочиванию имеющихся ресурсов и информационного обеспечения НМХЦ;
- упорядочение учета и потребностей в технике и программном обеспечении;
- свести воедино технологические и информационные запросы пользователей НМХЦ;

Параллельно планируются осуществление поддержки текущих и незавершенных проектов НМХЦ в части ИТ и на стыке технологий и разработка типовых технических требований к совместимости.

Блок-схема реализации 1 этапа представлена на рис. 1.



*Рис. 1. Первый этап построения ИСМЦ*

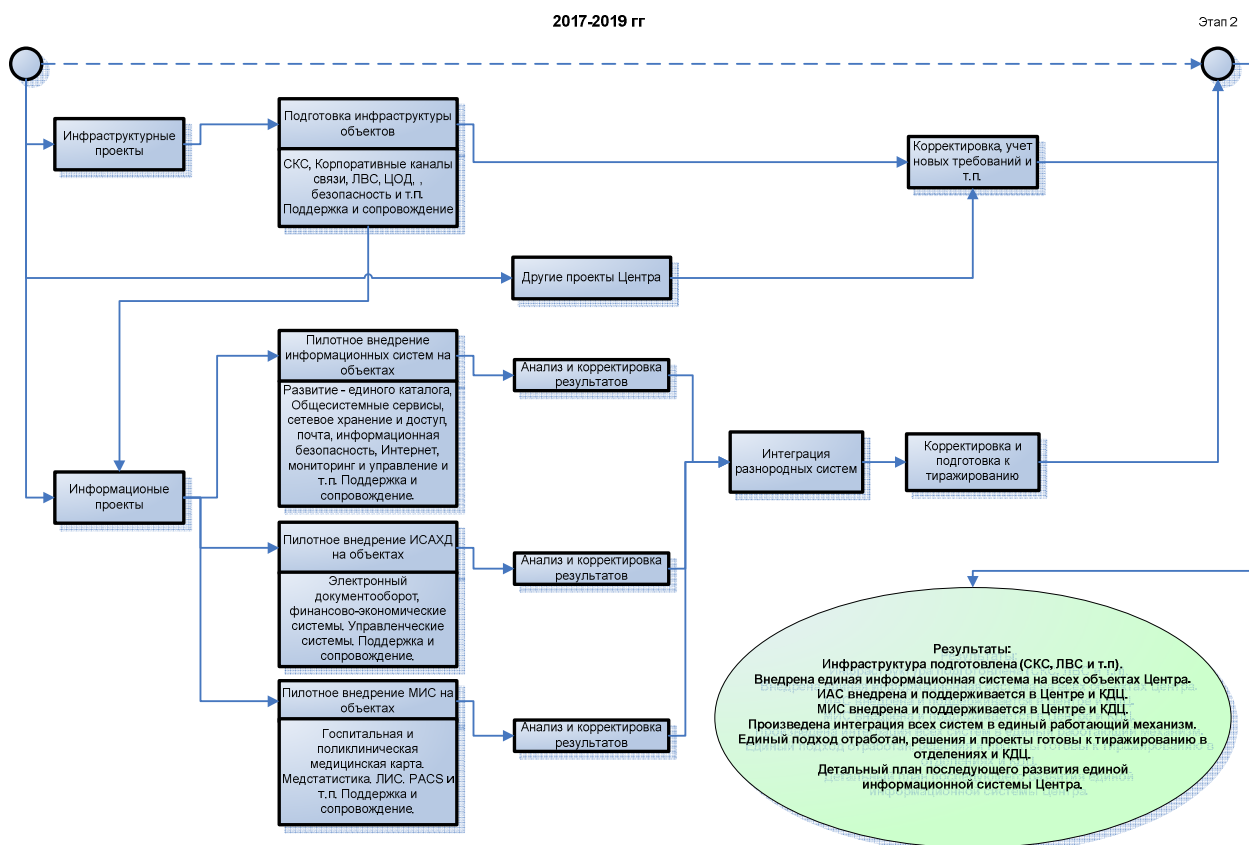
7.2. На втором этапе среднесрочных работ в 2017–2019 годах планируется обеспечить:

- Решение задач и реализация проектов в части инфраструктурных решений. Это в первую очередь фундамент для работы информационной части последующих и параллельно реализуемых проектов. Речь идет о структурированных кабельных системах, расширении корпоративных каналов связи, локальных вычислительных сетях, резервном ЦОД и его интеграции с основным ЦОД, едином программном обеспечении и лицензиях в рамках программы импортозамещения, безопасности (информационной и технической) и т.п. Оптимизация поддержки и сопровождения как основа последующего надежного функционирования всех этих систем.

- Решение задач и реализация проектов в части информационных систем. Стоит отметить, что многие задачи и проекты можно рассматривать параллельно инфраструктурным решениям, особенно в части подготовки технических требований, технических заданий, сбора исходных данных и т.п. Но в любом случае запуститься и работать в полной мере эти проекты смогут только после надлежащего выполнения инфраструктурных решений.

Параллельно планируются осуществление поддержки текущих и незавершенных проектов Центра в части МИС и на стыке технологий и разработка типовых технических требований к интеграции в ИСМЦ.

Блок-схема реализации 2 этапа представлена на рис. 2.



*Рис. 2. Второй этап построения ИСМЦ*

7.3. На третьем этапе выполнения долгосрочных работ предполагается создание интеллектуальных систем поддержки принятия врачебных решений и внедрение робототехнических систем.

### **Заключение**

Ожидаемый эффект от развития ИСМЦ заключается в достижении следующих показателей:

- снижения себестоимости медицинской помощи за счет сокращения количества излишних диагностических исследований и их дублирования, перехода на использование цифровых технологий при проведении радиологических и других исследований, связанных с обработкой и передачей видеоизображений;
- снижения затрат времени медицинского персонала на поиск необходимой информации о пациенте и доступ к ней, работу с трудночитаемыми бумажными медицинскими документами, подготовку учетных и отчетных документов;
- повышения качества медицинской помощи и медико-экономической экспертизы за счет возможности привлечения широкого круга медицинских экспертов и консультантов из различных медицинских учреждений России и других стран;
- снижения количества неудачных случаев оказания медицинской помощи, связанных с медицинскими ошибками, низким уровнем оперативности, полноты и

достоверности информации о состоянии здоровья пациентов, за счет обеспечения оперативного доступа к информации, возможности оказания телемедицинских услуг;

- снижения затрат на лекарственное обеспечение за счет повышения точности планирования потребности в дорогостоящих и скоропортящихся лекарственных средствах,
- повышения качества и доступности медицинского обслуживания за счет внедрения лучших практик, стандартизации, повышения точности планирования и распределения необходимых объемов медицинской помощи и ресурсов в клинических подразделениях;
- создания дополнительных рабочих мест в структуре НМХЦ;
- развития научной мысли в области медицинской информатики, методов искусственного интеллекта и информационных технологий, формирования прослойки инженерно-научных кадров нового качественного уровня, соизмеримого с ведущими медицинскими центрами;
- внедрения в практику клинических подразделений новых методов и технологий оказания медицинской помощи, связанных с телемедициной, методами искусственного интеллекта, робототехническими системами, информационными технологиями, что существенно усилит интерес к развитию медицины в НМХЦ и повышению престижа медицинской помощи в НМХЦ.

Реализация указанных этапов ИСМЦ позволит развить и улучшить ИСМЦ, и заложить фундамент для дальнейшего технологического развития и интеграции используемых решений в различных направлениях деятельности НМХЦ. При этом стоит отметить, информационная система любой организации не бывает полностью завершенной, т.к. в процессе построения и эксплуатации будут возникать новые задачи, появляться новые технологии и решения, позволяющие получить функции и сервисы, которые были технологически невозможны на момент создания данного документа.

### **Список литературы**

1. Карпов О.Э. Управленческие технологии в хирургической практике как основа совершенствования качества оказания медицинской помощи // Проблемы управления здравоохранением. – 2005. – № 4. – С. 37.
2. Карпов О.Э., Клименко Г.С., Лебедев Г.С. Развитие электронной системы здравоохранения Российской Федерации // Федерализм. – 2016. – № 2. – С. 7-22.
3. Лебедев Г.С., Мухин Ю.Ю. Классификация медицинских информационных систем // Транспортное дело России. – 2012. – № 6. – Ч. 2. – С. 98-105.

4. Лебедев Г.С., Тихонова Ю.В. Требования к архитектуре, определению, области применения и контексту электронной медицинской карты // Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2010. – № 12. – Т. 8. – С. 25-37.
5. Линденбрaten А.Л. с соавт. Современные подходы к совершенствованию планирования здравоохранения / под ред. О.П. Щепина. – Липецк: ООО «Неоновый город-Л», 2009. – С. 27.
6. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Махнев Д.А. Опыт применения видеокommunikационного комплекса в работе хирургической службы многопрофильного стационара // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2008. – Т. 3. – № 2. – С. 15-19.