

**АНДРЕЕВА ВЕРА ЭДУАРДОВНА**

**ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ КОМПЛЕКСНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОКАЗАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ  
ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ ТРАВМАТОЛОГО-ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

**14.02.03. – Общественное здоровье и здравоохранение**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва – 2019

Диссертационная работа выполнена в Высшей школе управления здравоохранением Института лидерства и управления здравоохранением федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор

**Хальфин Руслан Альбертович**

**Официальные оппоненты:**

**Кудрина Валентина Григорьевна** - доктор медицинских наук, профессор, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра медицинской статистики и цифрового здравоохранения, заведующий кафедрой

**Карпов Олег Эдуардович** - член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра общественного здоровья, организации и информатизации здравоохранения, заведующий кафедрой; генеральный директор ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский институт организации информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России), г. Москва

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г. в \_\_\_ часов на заседании Диссертационного Совета Д 208.040.02 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу (119021, г. Москва, ул. Трубецкая дом 8, стр. 1, Научно- исследовательский центр

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной медицинской библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д. 37/1 и на сайте организации [www.sechenov.ru](http://www.sechenov.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 208.040.02

доктор медицинских наук, профессор

**Манерова Ольга Александровна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования** Важнейшим элементом управления здравоохранением на всех уровнях в настоящее время является информационное обеспечение (Кореенков А.А., 2005; Гришина Н.К., 2011; Коновалов А.А., 2014; Киреев В.С., Агамов Н.А., 2017) с акцентом на уровень медицинской организации (МО). Внедрение информационных систем (ИС) приводит к уменьшению времени работы с документами, ожидания и приема пациента, снижению ошибок, уменьшению дублирования исследований (Гулиева И.Ф. и соавт., 2009; Данилова Л.В., 2014; Карпов О.Э, Пухальский А.Н., 2015; Дьяченко П.С., 2016; Клейменова Е.Б.с соавт., 2017), к экономии расходов (Girosi F. et al., 2005; Heekin A.M. et al., 2018).

Негативное влияние на трудоспособность и качество жизни пациентов оказывают болезни костно-суставной системы, наиболее эффективным методом лечения которых является эндопротезирование суставов. Потребность в эндопротезировании только тазобедренного сустава составляет в России 300 тыс. операций в год (Москалев В.П. и соавт., 2011). В 2006 году потребность населения страны в высокотехнологичной медицинской помощи (ВМП), в том числе и по профилю «Травматология и ортопедия», была удовлетворена лишь на 25%. Одним из важнейших элементов реализации ВМП населению, по словам академика РАН В.И. Стародубова «должна стать автоматизированная информационная система, обеспечивающая обмен необходимыми данными между всеми участниками, их сбор и обработку с использованием современных компьютерных и телекоммуникационных технологий».

Все это обуславливает необходимость как совершенствования методов лечения и повышения качества оказания специализированной, в том числе ВМП травматолого-ортопедического профиля, так и дальнейшего динамического наблюдения за пациентами для оценки результатов лечения и обеспечения долговременной функциональной службы эндопротеза (Коваленко А.Н. и соавт., 2015).

**Степень разработанности темы исследования.** В отечественной литературе широко представлено состояние информатизации отрасли здравоохранения в целом. Имеются работы, посвященные исследованию эффективности применения информационных технологий при лечении сердечно-сосудистых заболеваний (Эфрос Л.А., 2014; Чадова Е.А., 2015; Шалковский А.Г. и соавт., 2015; Пающик С.А., 2017), больных хроническим миелолейкозом (Лазарева О.В., 2011), детей с термическими поражениями (Старостин О.И., 2008), бронхиальной астмы (Добрынина Е.А., 2017), при оказании гемодиализной (Шаманский М.Б. и соавт., 2009, 2011), педиатрической (Гатауллина Г.С., 2012; Богданова А.В. и соавт., 2015;

Верещагин Д.И., 2016), скорой медицинской помощи (Шумкин А.А., 2015), в области трансфизиологии (Зингерман Б.В. и соавт., 2014; Панков А.В. и соавт., 2015), в лабораторной диагностике (Золотарев П.Н., 2016; Абдуманонов А.А. и соавт., 2017).

Фрагментарно и недостаточно подробно представлены исследования, посвященные созданию и развитию МИС при оказании ВМП по профилю «Травматология и ортопедия» (Перхов В.И. и соавт., 2015; Рыбальченко И.Е., 2011; Черникова О.Н., Пусева М.Э., 2013; Шалыгина Л.С., 2015). Случаи внедрения комплексных автоматизированных ИС в структуру управления МО не содержат подробного анализа их эффективности (Берсенева Е.А., 2006).

В связи с этим, представляет интерес поиск эффективных организационных и информационных технологий, изучение эффективности результатов их внедрения.

При открытии федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары) (ФЦТОЭ) в 2009 году оставались нерешенными вопросы, связанные с информационным обеспечением деятельности. Базовая конфигурация поставленной медицинской информационной системы (МИС) «Медиалог» (набор функциональных модулей, экранных и печатных форм документов, классификаторов и справочников) не учитывала специфику ведения пациентов и оформления медицинской документации при оказании специализированной, в том числе ВМП, травматолого-ортопедического профиля. Существовала информационная потребность в новых модулях (для новых категорий решений) и расширении имеющихся, приведение их в соответствие с потребностями персонала.

С целью эффективной организации оказания медицинской помощи, повышения ее качества и доступности нами разработана и внедрена в работу модель комплексного информационного обеспечения (МКИО) оказания специализированной, в том числе ВМП, травматолого-ортопедического профиля, в которой отражены все этапы лечебно-диагностического процесса: догоспитальный, госпитальный (оперативное лечение и реабилитационное лечение), динамическое наблюдение; разработана специализированная конфигурация МИС, включающая специализированную библиотеку входных и выходных документов, управляющих форм и справочников; набор таблиц в базе данных, предназначенных для хранения данных вышеуказанных документов.

Медиалог остается основной МИС ФЦТОЭ. В МКИО были введены дополнительные независимые ИС, интегрированные с МИС: система Centricity PACS-IW с модулем TraumaCad, IP-АТС ОКТЕLL, программно-аппаратный комплекс

Divisydor, программа «1С:бухгалтерия», единая информационно-аналитическая система мониторинга оказания ВМП Минздрава России.

Предварительные сообщения демонстрируют улучшение организации работы, контроля и управления потоком пациентов, увеличение объемов оказания ВМП, более эффективное использование коечного фонда, улучшение качества оказанной медицинской помощи, оптимизацией расходов, управление которыми осуществляется с помощью созданной МКИО (Николаев Н.С., 2014).

Необходим подробный анализ работы ФЦТОЭ, до и после внедрения МКИО, учитывающий объемы и качество медицинской помощи, финансово-экономические показатели, удовлетворенность пациентов качеством оказания медицинской помощи. Вышесказанное актуализирует необходимость проведения настоящего исследования.

**Цель исследования:** Разработка эффективной модели комплексного информационного обеспечения деятельности персонала медицинской организации, участвующего в планировании, организации и оказании специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам по профилю «Травматология и ортопедия», с использованием информационных технологий на современном этапе.

**Задачи исследования:**

1. Изучить современное состояние информационного обеспечения при организации и оказании специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля.

2. Определить и проанализировать информационные потребности персонала медицинской организации, участвующей в процессах планирования, организации и оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля, а также разработать и обосновать требования к системе информационного обеспечения деятельности персонала.

3. Разработать модель организации комплексного информационного обеспечения деятельности персонала, участвующего в указанных процессах, с использованием современных компьютерных и телекоммуникационных технологий.

4. Оценить результативность и экономическую эффективность модели комплексного информационного обеспечения при оказании специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля.

**Научная новизна.** В исследовании проведено комплексное исследование информационных потребностей персонала, участвующего в процессах планирования,

организации и оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля. Показано, что при выборе медицинской информационной системы необходимо учитывать информационные потребности персонала медицинской организации травматолого-ортопедического профиля, оказывающей как специализированную, так и высокотехнологичную помощь.

Разработана модель комплексного информационного обеспечения с учетом особенностей деятельности учреждения, осуществлена практическая апробация модели, впервые проведен подробный анализ показателей деятельности учреждения данного профиля до и после внедрения модели комплексного информационного обеспечения в систему оказания медицинской помощи.

Исследование показало, что внедрение необходимых категорий решений возможно доработкой существующих модулей медицинской информационной системы под потребности персонала, внедрением дополнительных совместимых информационных систем, интеграцией с внешними информационными системами.

Комплексным анализом доказано улучшение управлением потоком пациентов, качества оказания медицинской помощи, финансово-экономической эффективности медицинской организации травматолого-ортопедического профиля при внедрении в систему управления организацией модели комплексного информационного обеспечения, содержащей необходимые категории решений.

**Научно-практическая значимость.** В ходе исследования продемонстрирована и подтверждена эффективность разработанной модели комплексного информационного обеспечения деятельности персонала медицинской организации, оказывающей специализированную, в том числе высокотехнологичную, медицинскую помощь по профилю «Травматология и ортопедия».

На основе предложенной модели разработана специальная конфигурация тиражируемой медицинской информационной системы «Медиалог», учитывающая особенности деятельности медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь данного профиля, на которую получено свидетельство о государственной регистрации (№ 2014616843 «Конфигурация травматолого-ортопедического и нейрохирургического профилей в медицинской информационной системе «Медиалог», дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 04.07.2014г.).

Для методической поддержки внедрения разработанной модели комплексного информационного обеспечения и специальной конфигурации медицинской информационной системы в других медицинских организациях, оказывающих

специализированную, в том числе высокотехнологичную, медицинскую помощь по профилю «Травматология и ортопедия», разработан комплект методических документов (проекты приказов и актов по пуску-наладке и внедрению специальной конфигурации медицинской информационной системы; рабочих журналов и протоколов; примерный перечень практических навыков, которыми должен владеть персонал медицинской организации; порядок ведения Медицинской карты пациента, получающего медицинскую помощь в стационарных условиях (учетная форма № 001/у) с помощью специальной конфигурации медицинской информационной системы).

Практические рекомендации, подготовленные по результатам исследования, могут быть использованы в других медицинских организациях, оказывающих специализированную, в том числе высокотехнологичную, медицинскую помощь по профилю «Травматология и ортопедия» для повышения эффективности деятельности и качества оказания медицинской помощи.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Медицинские информационные системы, существующие в России, разноплановы и не полностью отвечают потребностям персонала медицинских организаций, участвующих в процессах планирования, организации и оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля.

2. Отсутствие специализированных медицинских информационных систем для организаций травматолого-ортопедического профиля приводит к необходимости доработки большинства существующих и внедрения новых категорий решений в медицинские информационные системы.

3. Разработанная модель комплексного информационного обеспечения поддерживает клинические, организационные и финансово-экономические решения, необходимые для медицинских организаций, участвующих в процессах планирования, организации и оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля.

4. Внедрение модели комплексного информационного обеспечения в работу медицинской организации травматолого-ортопедического профиля способствует увеличению объемов и повышению качества оказанных медицинских услуг, положительно отражается на экономической эффективности организации.

**Внедрение результатов исследования.** Результаты исследования используются в практической работе ФГБУ «Федеральный центр травматологии,

ортопедии и эндопротезирования» МЗ РФ (г.Чебоксары) с 2009 года, ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» МЗ РФ (г.Барнаул) (акт внедрения от 31 мая 2018 г.) и Университетской клинике ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» МЗ РФ (г. Нижний Новгороде (акт внедрения от 30 мая 2018 г.).

Результаты исследования применяются в образовательных программах профессиональной подготовке по специальности «Организация здравоохранения и общественное здоровье» в Первом Московском государственном медицинском университете им. И.М. Сеченова; по специальности «Травматология» - в ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова.

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты диссертационного исследования были доложены и обсуждены на научно-практических конференциях: Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Проблемы диагностики и лечения повреждений и заболеваний тазобедренного сустава» в Казани (2013 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы реабилитации больных с последствиями травм, заболеваниями опорно-двигательного аппарата и головного мозга» в Н.Новгороде (2013 г.); Круглом столе «Проблемы качества в современном бизнесе России» VII Чебоксарского экономического форума «Регионы России – устойчивое развитие» в Чебоксарах (2014 г.); заседании Клуба менеджеров качества Чувашской Республики «Организация современного подхода к менеджменту качества на примере медицинского учреждения» в Чебоксарах (2015 г.); Евразийском ортопедическом форуме в Москве (2017 г.).

**Личный вклад автора.** Автору принадлежит ведущая роль в выборе направления исследования, анализе, обобщении и интерпретации полученных результатов. Вклад автора является определяющим и заключается в непосредственном участии во всех этапах исследования: постановке задач, разработке программы и методики исследования, изучении литературных данных, нормативных правовых документов, сборе данных, статистической обработке результатов исследования, разработке модели комплексного информационного обеспечения деятельности персонала медицинской организации при оказании пациентам специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи по профилю «Травматология и ортопедия», публикации результатов в научных изданиях.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение, конкретно пунктам 3 и 8.



**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 283 страницах печатного текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, а также 29 приложений. Текст иллюстрирован 38 рисунками и 47 таблицами. Список литературы включает 253 источника, из них 206 отечественных и 47 иностранных авторов.

**Публикации по теме диссертации.** По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из них 9 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из которых 6 по специальности 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении обоснована** актуальность темы исследования, охарактеризована степень разработанности темы, представлены цель и задачи исследования, аргументированы ее научная новизна и научно-практическая значимость, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** описано современное состояние информационного обеспечения медицинских организаций в России. Проанализированы наиболее известные МИС российского рынка согласно выбранным критериям функциональных возможностей. Представлена детальная классификация выгод от медицинских информационных технологий и краткая характеристика полученного эффекта (экономического, клинического, организационного, удовлетворенность пациентов).

**Во второй главе** представлены этапы диссертационной работы, методика и организация проведения исследования, охарактеризована база исследования.

*Объекты исследования* – 1) процесс оказания высокотехнологичной медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля в ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары); 2) персонал ФЦТОЭ, использующий в своей работе комплексное информационное обеспечение ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России(г. Чебоксары); 3) пациенты ФЦТОЭ.

*Предмет исследования* - процессы планирования, организации и оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам по профилю «Травматология и ортопедия» в Федеральном центре травматологии, ортопедии и эндопротезирования в г. Чебоксары.

В соответствии с задачами (Таблица 1) в работе использованы следующие методы исследования: библиографический; графический; статистический; аналитический; социологический; оперативный мониторинг; метод компьютерного моделирования; метод экспертных оценок; ABC/VEN-анализ.

**Таблица 1 – Характеристика задач исследования**

№	Задача	Единицы наблюдения	Методы	Источники информации	Сроки реализации
1	Изучить современное состояние информационного обеспечения при оказании специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля	Источник литературы (научная статья, монография, диссертация, обзор, нормативно-правовой документ, ГОСТ Р, ISO и пр.)	Аналитический, Библиографический	Электронные библиографические базы данных, специализированные журналы, нормативно-правовые документы	2009-2016 гг.
2	Определить и проанализировать информационные потребности персонала медицинской организации, участвующей в процессах планирования, организации и оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля, а также разработать и обосновать требования к системе информационного обеспечения деятельности персонала ФЦТОЭ.	Персонал ФЦТОЭ (врачебный, административный, средний медицинский, персонал бухгалтерского и экономического отделов)	Метод экспертных оценок (интервьюирование персонала), аналитический, компьютерное моделирование, социологический	МИС «Медиалог»: базы данных, запросы, отчеты; отчетные формы, опросники	2009-2016 гг.
3	Разработать модель организации комплексного информационного обеспечения деятельности персонала ФЦТОЭ, участвующего в указанных процессах, с использованием современных компьютерных и телекоммуникационных технологий.	Интегрированные ИС: МИС «Медиалог», система PACS с модулем TraumaCad, IP-АТС ОКТЕLL, программно-аппаратный комплекс Divisydor, «1С:бухгалтерия»	Метод экспертных оценок (интервьюирование персонала), графический, компьютерное моделирование	МИС «Медиалог»: базы данных, запросы, отчеты; отчетные формы,	2009-2016 гг.
4	Провести практическую апробацию указанной модели в ФЦТОЭ и изучить ее влияние на показатели деятельности учреждения.	Случай оказания медицинской помощи пациенту травматолого-ортопедического профиля; отчетные формы; Пациенты ФЦТОЭ	Аналитический, статистический, социологический, оперативный мониторинг с помощью МИС, графический	МИС «Медиалог»: базы данных, запросы, отчеты; отчетные формы, электронные истории болезней, анкеты пациентов	2009-2016 гг.

Исследование проводилось в несколько этапов в период 2009-2016 годы (Таблица 2).

Таблица 2 – Этапы исследования

№№	Этап	Материалы и объем исследования
1	Обзор и анализ отечественной и зарубежной литературы по теме исследования, нормативных документов по вопросам информационного обеспечения организации медицинской помощи по профилю «Травматология и ортопедия»	Анализ отечественных и зарубежных публикаций
2	Изучение информационных потребностей персонала ФЦТОЭ	Медицинский и административный персонал ФЦТОЭ, непосредственно работающий с МИС (400 чел.)
3	Изучение структурно-функциональной схемы и возможностей комплекса ИС ФЦТОЭ	Комплекс ИС ФЦТОЭ
4	Разработка электронной медицинской карты (Медицинской карты стационарного больного) в МИС и внедрение в деятельность ФЦТОЭ	МИС «Медиалог»
5	Ежегодный комплексный анализ показателей деятельности ФЦТОЭ за период с 2009 г. по 2016 г.	Годовые отчеты, запросы и отчеты МИС «Медиалог»
6	Анализ удовлетворенности пациентов оказанной медицинской помощью	20796 анкет, из них в стационаре - 16967, в поликлинике – 3829
7	Ежегодное совместное принятие управленческих решений по организации работы персонала ФЦТОЭ	Ежемесячные и годовые отчеты
8	Оперативный анализ деятельности ФЦТОЭ по результатам принятия управленческих решений, модернизации комплекса ИС	Запросы и отчеты МИС «Медиалог»
9	Разработка практических предложений по совершенствованию работы центров ВМП, анализ и изложение результатов исследования в печатных изданиях, оформление диссертации	Научно-информационные материалы, статьи, диссертация

Изучались показатели деятельности Центра: количество пролеченных пациентов, среднегодовая занятость койки, оборот койки, средняя длительность пребывания, показатели операционной нагрузки (хирургическая активность, число операций на 1 врача-травматолога-ортопеда в год), послеоперационные осложнения, в соответствии с рекомендациями Хальфина Р.А. (2016), в течение 2009-2016 гг. по мере формирования модели комплексного информационного обеспечения. Рассчитаны объемы и структура финансирования, средние затраты на 1 пациента.

Определение и формализация информационных потребностей с использованием моделей рабочих процессов осуществлялись на основе подходов, предложенных А.П. Столбовым (2007). Эффективность организации ИО персонала на основе разработанной МКИО оценивали: 1) по динамике показателей деятельности стационара ФЦТОЭ в период 2009-2016 годов; 2) по возможной экономии финансовых средств при внедрении МКИО; 3) по результатам лечения пациентов: показатели летальности, послеоперационные осложнения, функциональное состояние суставов на основе индекса функциональных оценочных шкал (в период стационарного лечения и катамнеза); 4) по результатам анкетирования пациентов (в период стационарного лечения и катамнеза).

**В третьей главе** приведено описание разработанной МКИО, этапы ее развития, информационная поддержка задач, решаемых в процессе оказания специализированной, в том числе ВМП, травматолого-ортопедического профиля.

С учетом специфики и этапов рабочего процесса организации и оказания ВМП травматолого-ортопедического профиля в условиях ФЦТОЭ, для организации и создания МКИО был определен перечень и описаны задачи, решаемые в процессе организации ВМП травматолого-ортопедического профиля, и требующие информационной поддержки; выявлены, описаны и формализованы информационные потребности персонала (Таблица 3), необходимые для решения указанных задач; определены возможные источники исходных данных для удовлетворения указанных информационных потребностей; создана МКИО пользователей; подготовлено техническое задание на разработку дополнительных функциональных модулей МИС «Медиалог».

Организация и создание МКИО осуществлялось поэтапно, с учетом требований к созданию и внедрению МИС, по мере готовности ИТ-инфраструктуры ФЦТОЭ, укомплектования, обучения и готовности сотрудников по следующим направлениям: 1) расширение состава автоматизированных функций; 2) увеличение количества пользователей МИС; 3) внедрение новых ИС, отвечающих потребностям и интегрированных с МИС.

На первом этапе построения МКИО в рамках исследования разработан алгоритм процесса «Оказание стационарной медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля», определены основные этапы (осмотр в приемном отделении и принятие решения о госпитализации; подготовка к оперативному вмешательству; оперативное лечение; послеоперационное лечение; динамическое наблюдение) и участники оказания ВМП (Комиссия по отбору пациентов на госпитализацию, приемное отделение, травматолого-ортопедические отделения, отделение анестезиологии и реанимации, отделение медицинской реабилитации, консультативная поликлиника).

Разработка и развитие МКИО ФЦТОЭ осуществлялось поэтапно. Согласно классификации категорий решений в ИС МО, включающей 16 основных категорий (Рудычева Н, Миссинг А., 2009), для целей и задач ФЦТОЭ необходимо было внедрение 14 категорий решений.

Таблица 3 – Информационные потребности персонала

№ №	Задача	Информационные потребности персонала	
		медицинского	административного
1.	Принятие решения и планирование госпитализации на основе электронного документооборота и автоматизированного формирования документов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Медицинские документы пациентов, направленные для принятия решения о госпитализации, в МИС.</li> <li>- Справочники, классификаторы и шаблоны для заполнения полей ввода данных в записи МИС «Протокол комиссии»</li> <li>- Заключение всех членов Комиссии по отбору пациентов на госпитализацию в МИС.</li> <li>- Решение Комиссии по отбору пациентов на госпитализацию в МИС.</li> <li>- План госпитализации, содержащий ФИО пациентов, регион проживания, диагноз, вид ВМП, планируемое оперативное вмешательство, отделение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение Комиссии по отбору пациентов на госпитализацию в МИС.</li> <li>- План госпитализации, содержащий ФИО пациентов, регион проживания, диагноз, вид ВМП, планируемое оперативное вмешательство, отделение</li> <li>- Время рассмотрения поступающих документов и принятия решения о госпитализации.</li> </ul>
2.	Госпитализация на уровне ПО ФЦТОЭ, включая мониторинг сроков пребывания пациента в приемном отделении и отказов в госпитализации, автоматизированное формирование документов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение Комиссии по отбору пациентов на госпитализацию.</li> <li>- Медицинские документы пациентов, направленные для принятия решения о госпитализации, в электронном формате в МИС.</li> <li>- Справочники, классификаторы и шаблоны для заполнения полей ввода данных в записи МИС «Госпитализация», «Осмотр в приемном отделении».</li> <li>- Время нахождения пациента в ПО в режиме реального времени.</li> <li>- Отчеты по итогам госпитализации за любой временной период, по причинам отказов в госпитализации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Время нахождения пациента в ПО по временным интервалам за определенный период.</li> <li>- Отчеты по итогам госпитализации за любой временной период</li> <li>- Отчеты по отказам в госпитализации по причинам, регионам, диагнозам, видам ВМП.</li> </ul>
3.	Ведение электронных медицинских карт пациентов травматолого-ортопедического профиля, обеспечивающих автоматизированное формирование документов и запросов, поддержку объективно обоснованных врачебных решений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронные записи в МИС всех специалистов, участвующих в оказании медицинской помощи пациенту.</li> <li>- Справочники, классификаторы и шаблоны для ведения записей МИС.</li> <li>- Параметры оценочных шкал с автоматическим подсчетом итоговых значений в МИС.</li> <li>- Критерии выписки в МИС.</li> <li>- Медикаменты, расходные материалы, металлоконструкции, имеющиеся на складе со сроком годности в МИС.</li> <li>- Наглядная динамика температуры, пульса, артериального давления в МИС.</li> <li>- Электронный лист назначений и выдачи медикаментов в МИС.</li> <li>- Список пациентов лечащего врача, ТОО.</li> <li>- Список запланированных операций.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Состояние пациента (место пребывания, результаты осмотра и лечения и др.) на конкретный момент.</li> <li>- Список пациентов стационара.</li> <li>- Список запланированных операций.</li> <li>- Количество и структура операций по запросам.</li> <li>- Число дней пребывания пациента.</li> <li>- Количество выписанных пациентов в различных разрезах (период, регион проживания, диагноз, вид ВМП, возраст, пол и др.).</li> </ul>
4.	Автоматизация лабораторной диагностики на основе штрих-кодирования и интеграции МИС с лабораторными анализаторами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативные значения лабораторных показателей рядом с фактически полученными.</li> <li>- Лабораторные показатели, отклоняющиеся от нормы.</li> <li>- Наглядная динамика лабораторных показателей в МИС</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Количество лабораторных анализов в различных разрезах (период, вид и др.).</li> </ul>
5.	Автоматизация подбора эндопротеза и планирования оперативного вмешательства	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Графические изображения на всех рабочих местах, в операционной, в конференц-зале.</li> <li>- Актуальные шаблоны эндопротезов.</li> <li>- Графическое изображение запланированного и фактически выполненного оперативного вмешательства.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Графические изображения на всех рабочих местах, в конференц-зале.</li> <li>- Графическое изображение запланированного и фактически выполненного оперативного вмешательства.</li> </ul>
6.	Динамическое наблюдение за пациентом после оказания специализированной, в том числе ВМП, включая автоматизированный контроль	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Список пациентов, взятых под динамическое наблюдение.</li> <li>- Список пациентов, не явившихся в назначенный срок на динамическое наблюдение.</li> <li>- Динамика восстановления функции сустава.</li> <li>- Медицинские документы и графические изображения, предоставленные для заочной консультации в ЭМК пациента.</li> <li>- Результаты заочного опроса пациентов в ЭМК пациента.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Количество пациентов, взятых под динамическое наблюдение.</li> <li>- Количество пациентов, явившихся на консультацию для динамического наблюдения в установленные сроки.</li> <li>- Динамика восстановления функции сустава.</li> </ul>
7.	Выделение групп повышенного риска и автоматизированный учет послеоперационных осложнений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Факторы и группа риска развития тромбозомболических, инфекционных осложнений, переломов в ЭМК пациента.</li> <li>- Классификатор осложнений.</li> <li>- Критическое отклонение результатов исследования от нормы.</li> <li>- Список осложнений по отделению, врачу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Список осложнений по их видам, характеру проведенной операции, лечащему врачу, отделению, сроку на различных этапах послеоперационного периода.</li> </ul>
8.	Научно-исследовательская работа с автоматическим формированием отчетов по конкретному клиническому исследованию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Список пациентов, отобранных для участия в конкретном клиническом исследовании.</li> <li>- Результаты заочного анкетирования и опроса пациентов в ЭМК.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Отчеты по конкретному клиническому исследованию по заданным параметрам.</li> </ul>
9.	Взаимодействие с ИС федерального уровня «РЭС»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Индикация данных в экранных формах МИС, необходимых для выгрузки в РЭС.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Результаты эндопротезирования суставов в аналогичных центрах.</li> </ul>
10.	Взаимодействие с пациентами путем автоматизации оповещения о предстоящей госпитализации или визите к врачу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Список пациентов, оповещенных о предстоящей госпитализации или консультации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Доступ пациента к своим медицинским данным в МИС.</li> </ul>
11.	Внутренний контроль качества медицинской деятельности с автоматическим формированием карт контроля качества ведения медицинской документации, экспертной оценки внутреннего контроля, протокола врачебной комиссии по контролю качества	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Критерии оценки качества ведения медицинской документации в МИС.</li> <li>- Критерии контроля качества медицинской деятельности в МИС.</li> <li>- Результаты контроля качества медицинской деятельности конкретного случая оказания медицинской помощи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Результаты контроля качества медицинской деятельности конкретного случая оказания медицинской помощи, по лечащему врачу, ТОО за любой период времени.</li> <li>- Случаи некачественного оказания медицинской помощи.</li> </ul>
12.	Автоматизация учета и анализа затрат на оказание медицинских услуг	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Норматив финансовых затрат на оказание конкретного вида медицинской помощи пациенту по конкретным расходам.</li> <li>- Персонифицированный расход медикаментов,</li> <li>- Расходных материалов и металлоконструкций.</li> <li>- Фактическая стоимость оказания медицинской помощи по законченному случаю.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Расход медикаментов, расходных материалов и металлоконструкций (персонифицированный, в разрезе подразделений, нозологической формы и т.д.) в МИС.</li> <li>- Фактическая стоимость случая оказания медицинской помощи в МИС.</li> <li>- Кассовые отчеты в МИС.</li> </ul>

Из множества видов решений, необходимых для деятельности ФЦТОЭ, в 2009 году при открытии учреждения поставленная базовая конфигурация МИС «Медиалог» обеспечивала следующие: Аналитика, Управление процессом медпомощи, Совместная работа персонала, Управление ресурсами, Инфраструктурные решения, Порталы медицинских учреждений, Хранение изображений. Поэтапно разрабатывались новые функции и подсистемы, обеспечивающие решение задач по следующим категориям: Административно-хозяйственное управление (2010), Лабораторные информационные системы - ЛИС (2010), Управление законченными случаями (2010), Обмен медицинскими данными (2012), Мобильные решения (2013), функции из категории решений Управление взаимодействием с пациентом (2014, 2016).

Для решения узкоспециализированных категорий решений были интегрированы с МИС «Медиалог» следующие ИС: «1С: бухгалтерия» (2009) - категория Управление ресурсами, система PACS с модулем TraumaCad (2013) - категория Поддержка принятия решений и Хранение изображений, система IP-АТС ОКТЕLL (2015) - категория Управление взаимодействием с пациентом (IP-телефония), портал MOBIMED.RU (2013) - категория Управление взаимодействием с пациентом (Личный кабинет пациента) (Таблица 4).

Разработанная специализированная конфигурация МИС (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014616843) включает: специализированную библиотеку входных и выходных документов, управляющих форм и справочников; набор таблиц в базе данных, предназначенных для хранения данных. Данная конфигурация была внедрена в работу федеральных центров травматологии, ортопедии и эндопротезирования в г. Барнаул (2014), г. Нижний Новгород (2014). Наряду с МИС в МО переданы методические рекомендации по внедрению МИС с описанием необходимых подготовительных работ по пуску-наладке, этапов проекта, мероприятий и организации работ на каждом этапе, механизмов управления проектом внедрения, порядка взаимодействия участников проекта внедрения, перечень и макеты организационно-распорядительных документов.

В разработанной в ходе исследования МКИО отражены все этапы лечебно-диагностического процесса в ФЦТОЭ: догоспитальный, госпитальный (оперативное лечение и реабилитационное лечение), динамическое наблюдение (Рисунок 1). Данная работа осуществлялась в ходе единого процесса проектирования (инжиниринга) с учетом того, что оптимизация рабочих процессов осуществлялась с учетом

использования специализированной МИС конфигурации травматолого-ортопедического профиля.

**Таблица 4 – Основные категории решений в МИС ФЦТОЭ**

№	Категория решений	Описание систем, входящих в категорию	ИС, год реализации в ФЦТОЭ
1	Управление ресурсами	Системы, автоматизирующие управление коечным фондом, планирование загрузки коек, управление процессом закупки оборудования и материалов, управление загрузкой врачей и другого медперсонала	«1С:бухгалтерия» (2009) МИС (2009)
2	Аналитика	Медстатистика, системы обработки и анализа данных, анализа заболеваемости, системы по расчету показателя толерантности, оценке качества оказания медицинской помощи, управлению качеством медицинской помощи и т.п.	МИС (2009)
3	Управление процессом медпомощи	Системы, включающие модули: регистратура, учет оказанной помощи, подготовка данных отчетности и т.п.	МИС (2009)
4	Совместная работа персонала	МИС, включающие модули для основного персонала: ЭМК, ведение учета лабораторной диагностики, управление применением медикаментов и т.п.	МИС (2009)
5	Инфраструктурные решения	Решения, обеспечивающие сбор, консолидацию, хранение данных (в т.ч. от разных МО), централизованное ведение и распространение основной нормативно-справочной информации, централизованное распространение прикладного ПО	МИС (2009)
6	Порталы медицинских учреждений	Решения по разработке интернет-порталов МО	2009
7	Административно-хозяйственное управление	Системы, автоматизирующие склад, логистику и т.п.	МИС (2010)
8	Лабораторные информационные системы (ЛИС)	Системы, автоматизирующие деятельность лаборатории	МИС (2010)
9	Управление законченными случаями	Системы, применяемые в таких узких областях как скорая помощь, медицина катастроф и т.п.	МИС (2010)
10	Обмен медицинскими данными	Решения по созданию систем обмена медицинской информацией между отделениями/МО/регионами, по созданию регистров	МИС (2012)
11	Хранение изображений	Системы хранения и обработки фото- и видео-данных, изображений	МИС (2009) система Centricity PACS-IW с модулем TraumaCad (2013)
12	Мобильные решения	Специализированные решения, позволяющие получать доступ к медицинским данным при помощи мобильных устройств	МИС (2013)
13	Поддержка принятия решений	Системы поддержки принятия решений	система Centricity PACS-IW с модулем TraumaCad (2013)
14	Управление взаимодействием с пациентом	IP-телефония, Система планирования и учета медицинских услуг, Система взаиморасчетов со страховыми компаниями, Личный кабинет пациента	IP-ATC OKTELL (2015) МИС (2014) МИС (2016) MOBIMED.RU (2013)
15	Мониторинг заболеваний	Системы мониторинга заболеваемости населения	нет
16	Общая медицинская информация	Технологии хранения медицинской информации на пластиковых картах пациентов	нет

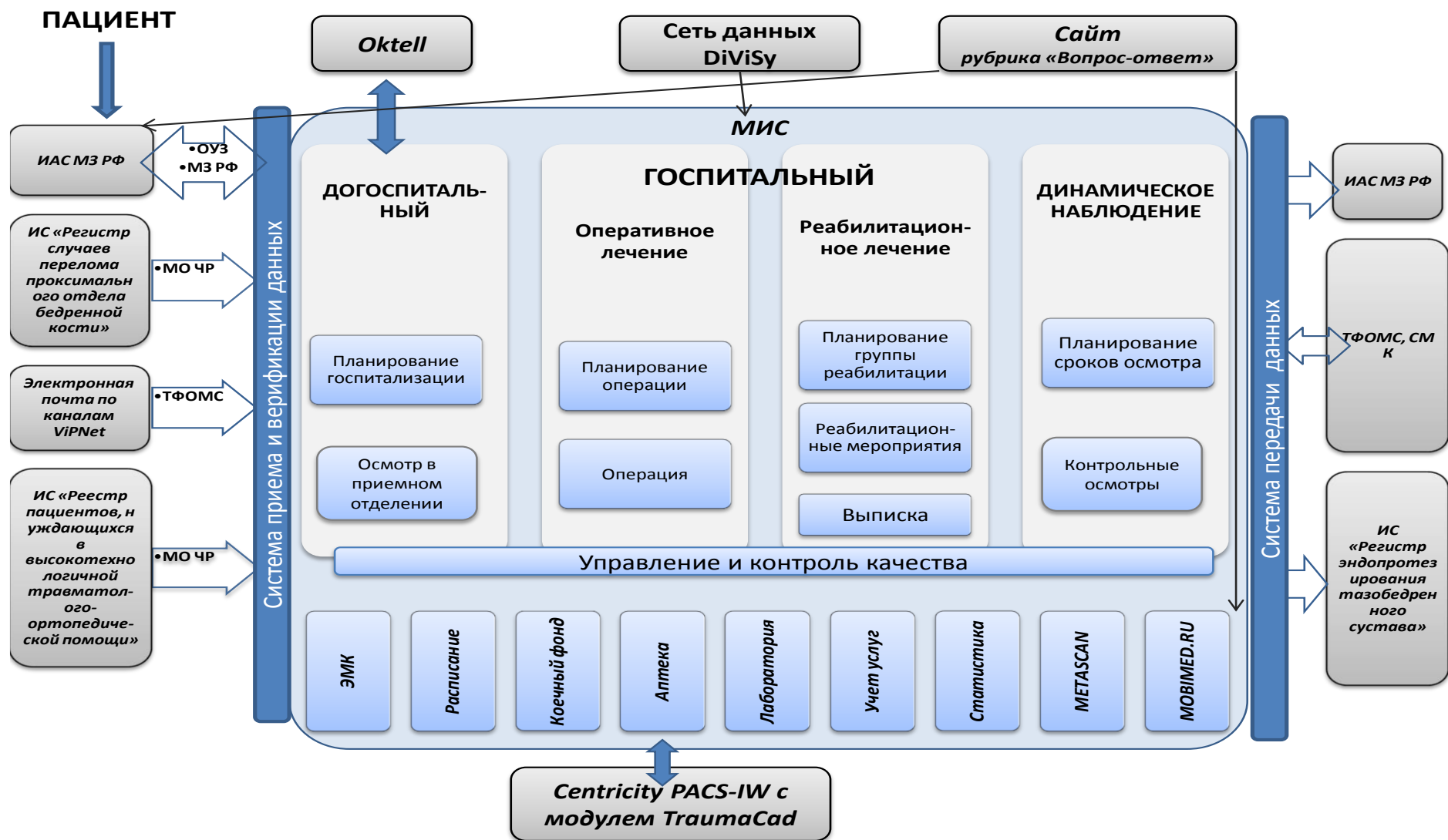
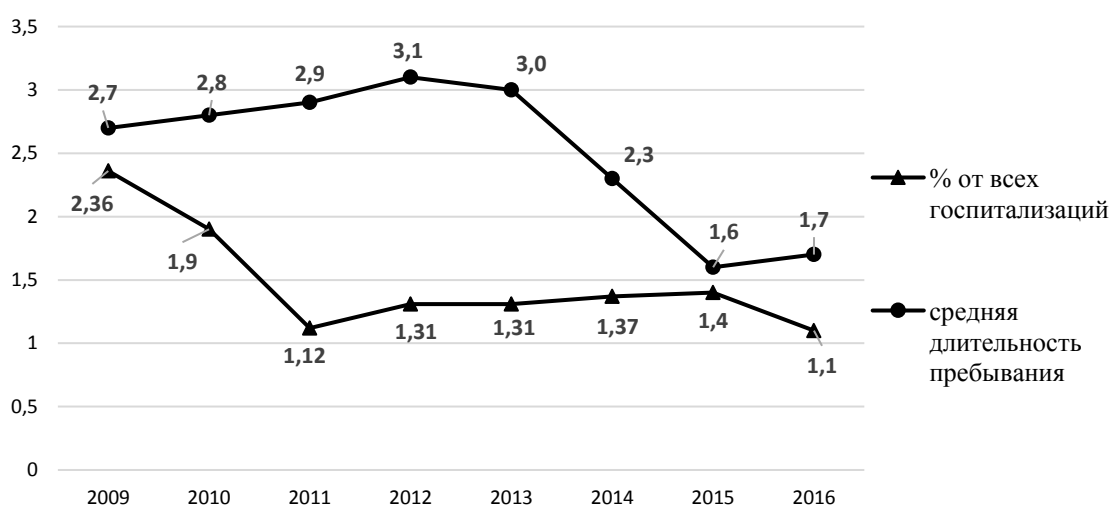


Рисунок 1. Модель комплексного информационного обеспечения оказания ВМП по профилю «Травматология и ортопедия» в ФЦТОЭ (г. Чебоксары)



**В четвертой главе** изложены результаты оценки эффективности и влияние организации деятельности персонала ФЦТОЭ на основе МКИО на различные показатели: деятельности учреждения, качества оказанной медицинской помощи, финансово-экономические, удовлетворенности пациентов.

Результаты оценки показали, что на этапе планирования и госпитализации достоверно уменьшился процент пациентов, находящихся в приемном отделении более 3 часов - с 5,2% в 2012 году до 3,7% ( $p_{\chi^2} < 0,001$ ) в 2016 году; процент необоснованных госпитализаций (пациенты, выписанные без проведения оперативного вмешательства) - с 1,9% в 2010 году до 1,1% в 2016 году ( $p_{\chi^2} = 0,003$ ) (Рисунок 2) и средняя длительность пребывания пациентов с необоснованной госпитализацией – с 2,8 в 2010 году до 1,7 дней – в 2016 году, что привело к снижению финансовых потерь (Таблица 9).



**Рисунок 2. Процент необоснованных госпитализаций и средняя длительность пребывания пациентов, выписанных без оказания медицинской помощи в ФЦТОЭ за 2009-2016 годы**

Эффективное планирование и мониторинг ситуации с помощью МКИО повысили эффективность использования коечного фонда: средняя длительность пребывания пациента на койке за 2009-2016 годы уменьшилась на 5,1 койко-дней – с  $12,5 \pm 0,2$  койко-дня до  $7,4 \pm 0,1$  койко-дня,  $p < 0,001$ ; за 2010-2016 годы работа койки увеличилась на 31,7% - с 268,2 до 353,2 дней, оборот койки - в 1,9 раза, составив в 2016 году 47,5 (Таблица 5).

Объем медицинской помощи увеличился в 1,9 раза – с 4042 в 2010 году до 7710 случаев в 2016 году с увеличением среднего числа операций в день с 10 до 31,3 (Таблица 5).

**Таблица 5 – Показатели работы стационара за 2009-2016 годы**

№ п/п	Показатели	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Число койек	165	165	165	165	165	165	165	165
2	Проведено койко-дней	23244	44246	49013	51964	51052	55059	57423	58268
3	Работа койки, койко-дни	169	268,2	297	314,9	309,4	333,7	348,0	353,2
4	Оборот койки	16	24,9	31,4	36,6	36,7	41,3	45,0	47,5
5	Средняя длительность пребывания, дней	12,5	10,8	9,4	8,6	8,4	8,1	7,7	7,4
6	Количество операций	2150	4042	5146	5966	5958	6650	7278	7710

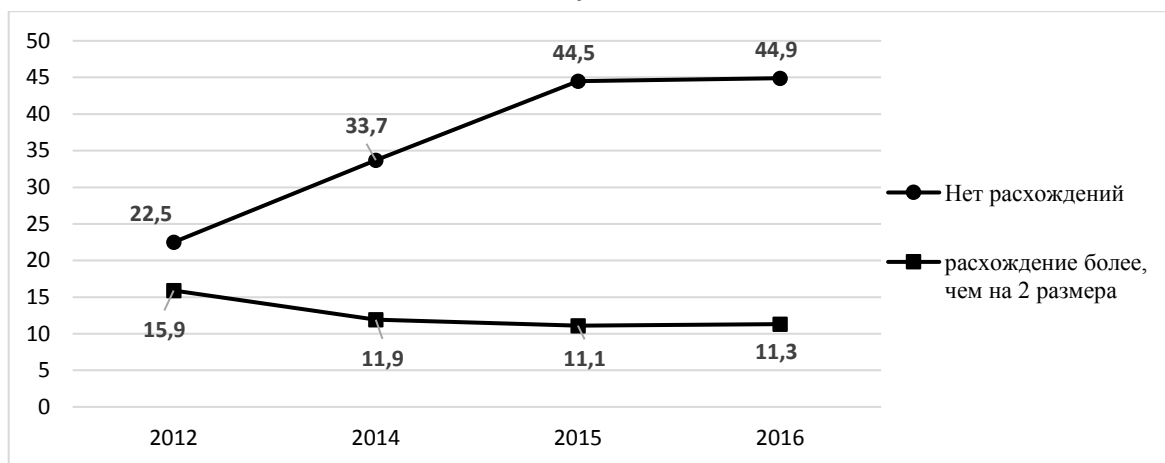
Управление процессом динамического наблюдения за пациентами на основе автоматизированного мониторинга поддерживает процент пациентов, являющихся на контрольный осмотр в течение первого года после операции, на уровне около 50,0% (49,0% - в 2014 году, 54,2% - в 2015 году, 49,6% - в 2016 году).

Сформированная модель профилактики послеоперационных осложнений с помощью МКИО, ориентированная на выявление рисков их предотвращения, поддерживает показатели послеоперационных осложнений на уровне среднероссийских. Средний показатель летальности в ФЦТОЭ за 2010-2016 годы значительно ниже среднероссийского –  $0,03 \pm 0,04\%$  против  $0,22 \pm 0,06\%$ ,  $p=0,001$ ; в 2011 и 2014 годах летальные случаи в ФЦТОЭ не зарегистрированы (Таблица 6).

**Таблица 6 – Осложнения и летальность в ФЦТОЭ и в целом по РФ**

№ п/п	Вид осложнений	2012	2013	2014	2015	2016
1	Осложнения, абс.	45	37	40	49	49
2	Осложнения, % ФЦТОЭ	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6
3	Осложнения, % РФ	0,4	0,7	0,8	0,7	0,5
4	Летальность, абс. ч.	2	1	0	3	3
5	Летальность, % ФЦТОЭ	0,03	0,02	0,00	0,04	0,03
6	Летальность, % РФ	0,27	0,22	0,2	0,3	0,2

Результаты сравнительной оценки качества планирования размеров эндопротезов тазобедренного сустава с помощью программного обеспечения TraumaCad, интегрированного с системой PACS (2014-2016 годы), и без него (2012 год) показали уменьшение процента отклонений планируемых и фактически установленных компонентов более, чем на 2 размера, с 15,9% до 11,8%, увеличение процента случаев полного совпадения размеров при планировании с помощью TraumaCad до 44,9% против 22,5% при «ручном» планировании (в 2,0 раза) (Рисунок 3).



**Рисунок 3. Расхождения между планируемым и фактическим размером эндопротеза тазобедренного сустава за 2012-2016 годы (%)**

Оценка результатов анкетирования пациентов по вопросам удовлетворенности результатами и качеством оказания медицинской помощи в период 2014-2016 годы продемонстрировала достоверное увеличение процента пациентов с полным восстановлением двигательной активности после операции на 14,3% - с 45,5% до 52% ( $p < 0,001$ ), полным восстановлением самообслуживания – на 5,8% - с 65,2% до 69% ( $p < 0,001$ ); высокий уровень удовлетворенности медицинской помощью в целом - 99,4%-98,6% (Таблица 7). Информационная поддержка (объяснения медицинского персонала, информационный материал и т.д.) удовлетворяет 99,0% пациентов.

**Таблица 7– Удовлетворенность пациентов медицинской помощью в целом**

Год	Удовлетворяет полностью	Удовлетворяет частично	Не удовлетворяет	Нет данных
2014	98,7	0,1	0,02	1,3
2015	99,4	0	0	0,6
2016	98,6	0,1	0	1,3

Анализ временных затрат персонала продемонстрировал экономию времени на производственные процессы, осуществляемые с помощью МКИО, составившую 12 152 часа за 1 год (Таблица 8).

**Таблица 8 – Экономия времени, на процессах при внедрении МКИО**

№ п/п	Наименование процесса	Время (час)
1	Принятие решения о госпитализации (работа комиссии)	764,7
2	Оформление записей в МКСБ	7067
3	Проведение рентгенологических исследований	2631
4	Согласование тактики оперативного вмешательства (работа комиссии)	1600
5	Проведение экспертизы качества лечения (работа комиссии)	90
	<b>ИТОГО</b>	<b>12152</b>

Проведенный в процессе исследования анализ влияния организации деятельности МО на основе МКИО на финансово-экономические показатели показал, что потенциальная экономия средств составила 168,1 млн. руб. в год (Таблица 9). Учитывая, что реальная экономия составляет около 50% от потенциальной (GirosiF. Et al., 2005), экономия финансовых средств в ФЦТОЭ может составлять порядка 80 млн. руб. в год.

**Таблица 9– Экономические выгоды от внедрения ИС в ФЦТОЭ**

№ п/п	Вид экономии	Итоговая выгода
1	Выгоды от улучшения работы с документами	не поддается точному учету
2	Выгоды от электронных медицинских записей	не поддается точному учету
3	Экономия на лабораторных исследованиях	1,0 млн руб.
4	Экономия затрат на рентгеновские пленки	2,0 млн руб.
5	Выгоды от сокращения сроков госпитализации	154,7 млн руб.
6	Выгоды от снижения числа необоснованных госпитализаций и сроков таких госпитализаций	0,408 млн руб.
7	Выгоды от сокращения сроков пребывания в ОАР	9,92 млн руб.
8	Снижение потерь в результате неоплаты случаев в системе ОМС	0,01 млн руб.
	Итого	168,11 млн руб.

В **заключении** представлено обобщение полученных результатов. Продемонстрировано, что созданная МКИО характеризуется гибкостью, адаптивностью, постоянным развитием в свете потребностей и производственных задач и включает:

- информационные потребности персонала ФЦТОЭ - перечень информации (данных), необходимой для решения функциональных задач медицинским и административным персоналом - пользователями ИС ФЦТОЭ;
- функциональные требования к системе информационного обеспечения деятельности ФЦТОЭ, разработанные на основе указанного перечня информации, включающие описание: а) структуры и состава данных в записях формализованной электронной медицинской карты стационарного больного травматолого-ортопедического профиля; б) набора классификаторов и справочников, используемых для ввода административной и клинической информации при ведении медицинской карты стационарного больного травматолого-ортопедического профиля, сбора и обработки катamnестической информации в период динамического наблюдения пролеченных пациентов, ведении регистра пациентов с имплантированными медицинскими изделиями, реализованные в специальной конфигурации МИС «Медиалог»;
- описание: а) рабочих процедур формирования и обмена данными между подразделениями и различными категориями персонала ФЦТОЭ; б) экранных и печатных форм для ввода и отображения исходных данных и результатов их

обработки; при решении пользователями ИС функциональных задач на различных этапах планирования, организации и оказания специализированной, в том числе ВМП, профилю «Травматология и ортопедия» с использованием программных и технических средств ФЦТОЭ.

Обоснована целесообразность комплексного информационного обеспечения специализированных МО травматолого-ортопедического профиля, объединяющего МИС и интегрированных с ней специализированных программных модулей (ЛИС, PACS, электронный документооборот, телемедицинские решения и др.).

Как показало исследование, организация работы медицинской организации травматолого-ортопедического профиля на основе разработанной МКИО прямо или косвенно способствует увеличению объема и повышению качества оказания медицинских услуг, ее экономической эффективности и высокой удовлетворенности пациентов качеством оказания медицинской помощи.

## **ВЫВОДЫ**

1. Использование медицинских информационных систем любого уровня повышает скорость и качество заполнения медицинской документации, однако каждая МИС требует доработки под нужды конкретной организации.

2. Доработка МИС под нужды медицинской организации возможна после анализа информационных потребностей персонала. Для деятельности медицинской организации, оказывающей специализированную, в том числе высокотехнологичную, медицинскую помощь пациентам травматолого-ортопедического профиля необходимо учитывать информационные потребности персонала по следующим направлениям: лабораторная ИС, радиологическая ИС, динамическое наблюдение, клинические исследования, внутренний контроль качества, финансовый модуль и материальный учет, статистический учет и отчетность, учет звонков, личный кабинет.

3. В ФЦТОЭ г. Чебоксары создана оригинальная модель комплексного информационного обеспечения оказания медицинской помощи травматолого-ортопедического профиля на базе МИС «Медиалог»: 1) с внутренними информационными системами (на основании выявленных информационных потребностей персонала, технических характеристик медицинского оборудования и оргтехники): PACS с модулем планирования оперативного вмешательства, лабораторная информационная система, программная система корпоративной IP-телефонии (с полным функционалом АТС, охватывающим бизнес-процессы организации), бухгалтерская система, электронный документооборот, телемедицинский блок; 2) с внешними информационными системами: федеральная

специализированная информационно-аналитическая система «Система мониторинга реализации государственного задания по оказанию высокотехнологичной медицинской помощи за счет средств федерального бюджета», информационная система федерального уровня «Регистр эндопротезирования суставов конечностей», информационные системы территориального фонда обязательного медицинского страхования и страховых медицинских организаций. Данная модель удовлетворяет все выявленные информационные потребности персонала.

4. МИС улучшают организацию работы, контроль и управление потоком пациентов травматолого-ортопедического стационара, что достигается за счет снижения необоснованных госпитализаций (с 1,9 % до 1,1%,  $p_2=0,003$ ), сокращения сроков пребывания в стационаре (с 10,8 койко-дня до 7,4 койко-дня,  $p<0,001$ ), увеличению среднего количества операций на 1 врача-травматолога (с  $212,7\pm 5,0$  операций до  $367,1\pm 4,3$  операций,  $p<0,001$ ), более эффективному использованию коечного фонда (в 2016 году занятость койки достигла 353,2 дня в году, а оборот койки - 47,5 раза).

5. Использование МИС в управлении медицинской организации способствует снижению летальности (с 0,13% до 0,02%,  $p_2<0,001$ ), послеоперационных осложнений, в том числе в период госпитализации (соответственно с 2,06% до 1,51%,  $p_2<0,001$  и с 1,55% до 0,70%,  $p_2<0,001$ ) при сохранении стабильно высоких результатов лечения. Это достигается за счет лучшего отбора пациентов на операцию, уменьшения количества врачебных ошибок, оперативного выявления и анализа возникающих проблем.

Использование программного обеспечения TraumaCad, интегрированного с системой PACS, повышает качество планирования операции по эндопротезированию суставов: процент отсутствия расхождений между планируемыми и фактическими размерами компонентов эндопротеза увеличился в 2,0 раза, различия планируемых и фактически установленных размеров сразу обоих компонентов уменьшилось в 2,3 раза.

6. Финансово-экономическая эффективность ФЦТОЭ при использовании модели комплексного информационного обеспечения обусловлена экономией времени при ведении медицинской документации, экономией ресурсов (лабораторные и рентгенологические исследования, лекарственные препараты), сокращением сроков госпитализации. Реальная экономия времени в ФЦТОЭ составила 12152 часа в год, экономия средств порядка 80 млн руб. в год.

7. Ведение собственного регистра пациентов позволяют производить анализ и сопоставление различных аспектов среднесрочных и отдаленных результатов

операций эндопротезирования суставов имплантатами с целью выявления наибольшей длительности их использования.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Медицинским организациям, оказывающим специализированную, в том числе ВМП травматолого-ортопедического профиля, при установлении информационного обеспечения имеет смысл проанализировать рынок имеющихся медицинских информационных систем и провести выбор информационной системы после предварительного изучения информационных потребностей персонала.

2. В медицинских организациях травматолого-ортопедического профиля целесообразно на базе основной медицинской информационной системы, определить возможность внедрения необходимых категорий решений: 1) доработка существующих модулей ИС под потребности персонала, 2) внедрение дополнительных совместимых ИС, 3) интеграция с внешними ИС.

3. На этапе внедрения комплексного информационного обеспечения деятельности медицинской организации, оказывающей специализированную, в том числе ВМП травматолого-ортопедического профиля, разработать сопроводительные информационно-методические материалы для пользователей; обеспечить информирование и обучение персонала.

4. Профессиональным сообществам и специалистам Минздрава России может быть рекомендована разработка унифицированной модели (стандарта) комплексного информационного обеспечения специализированных медицинских организаций травматолого-ортопедического профиля с подготовкой нормативного документа (приказ, стандарт, методические рекомендации), апробацией на базе пилотных учреждений и мониторингом ее эффективности.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Николаев Н.С., **Бариева В.Э.**, Орлинский Д.Б. Опыт внедрения ГИС МЕДИАЛОГ в федеральных центрах высокотехнологичной медицинской помощи // **Врач и информационные технологии.** – 2010. – №3. – С. 26–30.
2. Николаев Н.С., Шапиро К.И., **Бариева В.Э.** Частота и тенденции динамики заболеваемости костно-мышечной системы у жителей Республики Чувашия // **Травматология и ортопедия России.** – 2011. – №1. – С. 132–137.
3. Николаев Н.С., **Андреева В.Э.** Опыт организации восстановительного лечения при оказании высокотехнологичной медицинской помощи по профилю «Травматология и ортопедия» // **Вестник восстановительной медицины.** - №1. – 2013. – С. 56-59.

4. Николаев Н.С., **Андреева В.Э.**, Орлова А.В. Современные аспекты организации профилактики внутрибольничной инфекции в Центре высоких медицинских технологий (на примере травматолого-ортопедического профиля) // *Менеджер здравоохранения*. – 2013. – №1. – С. 36-43.
5. Николаев Н.С., **Андреева В.Э.** Опыт организации информационной системы в центре высоких медицинских технологий // *Врач и информационные технологии*. – 2013. – №1. – С. 18-26.
6. Вajorова Е.А., Николаев Н.С., **Андреева В.Э.**, Деверинский А.Н. Персонифицированный учет медикаментов и медицинских изделий // *Бюджетный учет*. – 2017. – №3 (147). – С.40-43.
7. Николаев Н.С., **Андреева В.Э.**, Преображенская Е.В., Черкасова И.В. Профилактика осложнений после операции. Роль консультативной поликлиники // *Заместитель главного врача*. – 2017. – Октябрь. - №10. – С. 30-36.
8. Николаев Н.С., Назарова В.В., Добровольская Н.Ю., **Андреева В.Э.**, Никифорова В.И. Опыт участия клиничко-диагностической лаборатории во внешних системах оценки качества лабораторных исследований на примере Федерального центра травматологии, ортопедии и эндопротезирования // *Менеджер здравоохранения*. – 2017. - №9. – С.51-58.
9. **Андреева В.Э.**, Преображенская Е.В., Белова Н.В., Черкасова И.В. Оценка удовлетворенности пациентов стационара медицинской помощью как инструмент повышения качества работы клиники // *Медицина*. – 2018. - № 2. – С.117-129.
10. **Андреева В.Э.** Эффективность модели комплексного информационного обеспечения процесса оказания медицинской помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля // *Менеджер здравоохранения*. – 2018. - №6. – С.68-78.
11. Николаев Н.С., Михалкина Н.Г., Преображенская Е.В., **Андреева В.Э.**, Васильева О.А., Болодурина С.А. Планирование размеров компонентов эндопротезов тазобедренных суставов с помощью программы PACS // *Гений ортопедии*. – 2019. – Т.25. - №1., С.21-26.