

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы
«Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских
технологий
Департамента здравоохранения города Москвы»

На правах рукописи

ШУЛЬКИН
Игорь Михайлович

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ
ДИАГНОСТИКОЙ ПРИ ОКАЗАНИИ ПЕРВИЧНОЙ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ
ПОМОЩИ**

3.2.3. Общественное здоровье, организация и социология здравоохранения,
медико-социальная экспертиза (медицинские науки)

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук
Владимирский Антон Вячеславович

Москва – 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКОЙ ПЕРВИЧНОГО ЗВЕНА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.....	14
1.1. Востребованность и ресурсное обеспечение лучевой диагностики	14
1.2. Информатизация и цифровизация организации и управления лучевой диагностикой.....	20
1.3. Доступность лучевой диагностики.....	25
1.4. Научное развитие вопросов организации и управления лучевой диагностикой.....	29
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	33
ГЛАВА 3. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ЦИФРОВОГО КОНТУРА ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ.....	45
3.1. Разработка теоретических аспектов	45
3.2. Практическая реализация единого цифрового контура лучевой диагностики	53
3.3. Оценка значимости и качества модели единого радиологического информационного сервиса.....	70
ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА, РЕАЛИЗАЦИЯ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПРИ ОКАЗАНИИ ПЕРВИЧНОЙ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ ПОМОЩИ.....	86
4.1. Обеспечение управления на основе данных в лучевой диагностике.....	86
4.2. Значимость управления на основе данных в лучевой диагностике при оказании первичной медико-санитарной помощи.....	100
ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА, РЕАЛИЗАЦИЯ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ЕДИНОГО РАДИОЛОГИЧЕСКОГО ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА	107
5.1. Организационная технология нормирования труда в лучевой диагностике при оказании первичной медико-санитарной помощи	107
5.2. Организационная технология экспертной поддержки врачей-рентгенологов первичного звена здравоохранения с применением телемедицинских технологий	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	132
ВЫВОДЫ	151
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	153
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, АББРЕВИАТУР И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	155
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	157
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	176
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	181

Приложение 1.....	181
Приложение 2.....	183
Приложение 3.....	183
Приложение 4.....	187
Приложение 5.....	191
Приложение 6.....	189
Приложение 7.....	195

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Лучевая диагностика – ключевая сфера современного здравоохранения, которая вносит колоссальный вклад в лечение пациентов на всех этапах: от раннего выявления в ходе профилактических мероприятий до оценки эффективности разных способов лечения. Согласно данным Минздрава России, численность специалистов в области лучевой диагностики постоянно, хотя и относительно медленно, нарастет. Постоянно увеличивается число аппаратов для лучевой диагностики, хотя в последние годы становится все более значимой проблема замены устаревающего оборудования. Неуклонно растет количество проведенных исследований, причем эти тенденции наиболее выражены в ультразвуковой диагностике, рентгеновской компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии [11, 61, 106, 158].

Высокая технологичность, ресурсоемкость, многообразие и сложность процессов, социальная значимость, особые требования к качеству и доступности при лавинообразно нарастающем спросе – вот условия, в которых современный организатор здравоохранения должен формировать и реализовывать стратегию управления лучевой диагностикой. Очевидно, что в этом контексте требуются специальные организационные технологии, учитывающие специфику и задачи отрасли. За последние 10 лет наблюдается изменение характера проблем в организации лучевой диагностики, требующих системного научного подхода. Ранее особую значимость имели недостатки экономического анализа, предшествующие закупочной деятельности, неравномерность и ограничения оснащения медицинских организаций, низкая квалификация кадров. Решению перечисленных проблем был посвящен ряд научных исследований [3, 6, 23, 57, 79, 137, 145].

«В настоящее время ситуация изменилась. Интенсивное развитие и цифровизация парка диагностических устройств решила вопрос дефицита оборудования, но обусловила возникновение новых проблем. К их числу относятся нехватка кадров, прежде всего, врачебных, эффективность

использования аппаратуры, включая баланс загруженности и технической сохранности, вопросы корректности назначений, доступность исследований для пациентов в условиях постоянно нарастающего спроса. Вместе с тем, проблема обоснованного расчета потребности и объемов лучевых исследований, особенно в контексте конкретной эпидемиологической и социальной обстановки, сохраняет свою актуальность» [74 С.30]. В новых условиях возникают новые причины ограничения доступности лучевых исследований. К одной из них относится ненормированная и непрогнозируемая длительность подготовки описаний результатов таких исследований [122, 154]. В действующих нормативно-правовых актах отсутствуют рекомендованные или установленные показатели. С одной стороны, это создает возможности для субъектов РФ разработать собственные требования, учитывающие региональную специфику, но с другой – негативно сказывается на пациентах из-за отсутствия гарантированных сроков получения документов. Существующие методики нормирования труда достаточно трудоемки, базируются на хронометраже крайне ограниченного числа медицинских услуг, практически не учитывают специфику лучевой диагностики [15, 17, 30]. Достаточно полно проблематика нормирования труда изучена для лабораторной диагностики [52], однако в сфере лучевой диагностики подобные исследования выполнялись около 10 лет назад [70], в совершенно ином контексте оснащения, спроса и т.д. Актуальна научная разработка новых организационных технологий, в том числе на основе цифровых решений, для решения вопросов нормирования труда в лучевой диагностике.

В Российской Федерации, как и в целом в мире, отмечается активная информатизация и цифровизация здравоохранения [52, 104, 112]. В силу технологических особенностей именно лучевая диагностика зачастую является лидером автоматизации. «Действующим нормативно-правовыми актами предусмотрено создание в государственных информационных системах в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации централизованных архивов медицинских изображений (ЦАМИ); опубликованы соответствующие методические рекомендации Минздрава России. В научных публикациях

преимущественно рассматриваются технологические аспекты построения соответствующих информационных ресурсов» [74 С.29]. Вместе с тем, с учетом объемов затрачиваемых ресурсов, недопустимо рассматривать ЦАМИ исключительно как долговременное хранилище медицинских документов, аналог больничного архива. Количество и характер разнообразных данных, накапливаемых в ЦАМИ, создает основу для появления принципиально новых управленческих подходов. В настоящее время отсутствует систематизированный, научно обоснованный подход к использованию потенциала ЦАМИ в организации и управлении лучевой диагностикой. Требуется научная разработка соответствующих подходов и методологий.

Степень разработанности темы исследования. В настоящее время предлагаются новые научные подходы к улучшению организации и управления в системе здравоохранения, в том числе – на уровне оказания первичной медико-санитарной помощи и с применением информационных технологий [13, 38, 46]. Колоссальная значимость соответствующих научных исследований бесспорна, их практическое внедрение позволяет получить системные положительные результаты. «Вместе с тем, в научных исследованиях специфика управления лучевой диагностикой в общем контексте организации первичной медико-санитарной помощи часто не учитывается или рассматривается фрагментарно» [74 С.32].

Необходимо отметить, что большинство исследований в сфере организации здравоохранения посвящено изучению проблематики на уровне структурных подразделений (отделений) лучевой диагностики медицинской организации. Такой подход имеет определенную актуальность, однако он чреват дискретными, не масштабируемыми результатами. В отдельных случаях приводится описательная статистика оснащенности и обеспеченности, а на уровне субъектов Российской Федерации изучается ситуация с оснащением оборудованием, организация исследований по отдельным типам оборудования [2, 21, 24, 48, 58, 65, 63]. Имеет место явная нехватка научных исследований, системно рассматривающих проблематику организации и управления лучевой

диагностикой на уровне административно-территориальной единицы или целого субъекта Российской Федерации. Все вышеизложенное и определило цель нашего исследования.

Цель исследования: повышение качества и доступности лучевой диагностики путем цифровой трансформации процессов управления при оказании первичной медико-санитарной помощи.

Задачи исследования:

Разработать модель единого радиологического информационного сервиса субъекта Российской Федерации как основы для цифровой трансформации лучевой диагностики.

Провести анализ динамики цифровой зрелости системы здравоохранения субъекта Российской Федерации до и после внедрения модели единого радиологического информационного сервиса.

Обосновать, внедрить и определить результативность подходов к управлению на основе данных в лучевой диагностике на уровне первичной медико-санитарной помощи.

Разработать, внедрить и изучить результативность организационной технологии нормирования труда в лучевой диагностике для врачей-рентгенологов при оказании первичной медико-санитарной помощи.

Разработать принципы, внедрить методологии и оценить востребованность технологии телемедицинской экспертной поддержки врачей-рентгенологов, оказывающих первичную специализированную медико-санитарную помощь.

Научная новизна исследования. Получены новые теоретические знания о возможностях цифровых организационных технологий для управления лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи.

Создана научная основа для цифровой трансформации процессов организации лучевой диагностики и реализации управления на основе данных.

Разработана модель единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы), отличительной чертой которой является наличие двух сбалансированных групп компонентов –

технологических и методологических.

Разработан набор показателей, позволяющих объективно характеризовать состояние лучевой диагностики (как в целом, так и отдельных ее компонентов) в реальном времени. Валидность набора подтверждается высокой межэкспертной согласованностью: коэффициент Альфа Кронбаха составляет 0,922 (94% ДИ 0,896; 0,943).

Сформирована организационная технология нормирования труда, основанная на функциональных возможностях единого цифрового контура лучевой диагностики. Определен поправочный коэффициент для нормирования длительности описаний результатов компьютерной томографии, содержащих несколько анатомических областей (0,7 на каждую дополнительную область).

Разработана организационная технология экспертной поддержки врачей первичного звена здравоохранения с применением телемедицинских технологий. Выявлено влияние централизации лучевой диагностики (создание референс-центра) на уровень востребованности и структуру обращений за экспертными телемедицинскими консультациями врачей-рентгенологов.

Теоретическая и практическая значимость.

Разработан новый методический подход к организации и управлению лучевой диагностикой на основе единого цифрового контура.

Реализовано централизованное хранилище результатов лучевых исследований субъекта Российской Федерации, являющееся одним из крупнейших в мире (1,0% аналогичных архивов с загрузкой 3 и более миллионов результатов лучевых исследований в год).

Управление лучевой диагностикой на основе данных положительно повлияло на доступность и качество медицинской помощи: в период 2017–2020 гг. сокращена длительность описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии на 99,2% и 86,9% ($p < 0,0001$) соответственно, увеличен удельный вес исследований, выполняемых с контрастным усилением (для КТ в 3 раза, для МРТ в 7 раз).

Обеспечен опережающий рост значений показателей цифровой зрелости

системы здравоохранения субъекта РФ: фактические показатели достигли целевые уровни с опережением на 4-10 лет.

Определены рекомендованные нормы времени для описания результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии в условиях медицинских организаций, оказывающих первичную медико-санитарную помощь.

Определена востребованность экспертных телемедицинских консультаций в сфере лучевой диагностики из расчета на 1 диагностическое устройство и 1000 проведенных исследований по данному типу устройств в год, что позволяет объективно планировать мероприятия по постоянной поддержке врачей-рентгенологов, оказывающих первичную специализированную медико-санитарную помощь.

Методология и методы исследования. Базой исследования послужили медицинские организации, подведомственные Департаменту здравоохранения г. Москвы, частные и федеральные МО, имеющие в своем составе подразделения лучевой диагностики, и ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения Москвы». Дизайн: исследование со смешанными методами. Методы исследования: аналитические (анализ, синтез, индукция, дедукция); статистический; социологический; аналитического (поэлементного) метода нормирования труда, метод организационного эксперимента.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Использование модели единого радиологического информационного сервиса регионального масштаба позволило достичь показателей цифровой зрелости здравоохранения субъекта Российской Федерации на 4–10 лет ранее запланированных сроков; доля медицинских организаций, имеющих доступ к централизованному хранению и обмену результатами диагностических исследований в электронном виде достигла 95,6%; вовлеченность пациентов значимо выросла благодаря расширению возможностей личного кабинета пациента «Мое здоровье».
2. Принятие управленческих решений на уровне субъекта Российской

Федерации на основе постоянного мониторинга валидированного набора показателей позволило значимо повысить доступность и качество лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи за счет сокращения длительности описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографий на 80,0-90,0%, увеличения удельного веса исследований с контрастным усилением в 3-7 раз.

3. Нормирование труда в сфере лучевой диагностики осуществляется на основе данных, накапливаемых в едином радиологическом информационном сервисе, с применением поправочного коэффициента 0,7 для нормирования длительности описаний компьютерной томографии, содержащих несколько анатомических областей, при оказании первичной медико-санитарной помощи.

4. Востребованность экспертных телемедицинских консультаций в сфере лучевой диагностики, направленных на повышение качества работы врачей-рентгенологов, составляет в год 1,2 на 1000 выполненных исследований компьютерной томографии и 14,2 на 1 компьютерный томограф; для МРТ соответствующие показатели составили 6,0 на 1000 выполненных исследований МРТ или 28,7 на 1 аппарат.

Степень достоверности исследования. Полученные результаты исследования, научные положения, выводы и соответствующие практические рекомендации, сформулированные автором, обладают высокой степенью достоверности, ввиду методологии, основанной на доказательных теоретических положениях; достаточного объема первичных данных; использования обоснованных и адекватных поставленным задачам методов исследования; анализа динамики полученных показателей; минимизации внешних и внутренних факторов, влияющих на итоговые результаты исследования. Использована база данных с 7 940 000 лучевых исследований, из которых отобраны и проанализированы данные по 275 435 КТ- и МРТ-исследованиям, выполненных в медицинских организациях Департамента здравоохранения Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь. Достоверность результатов исследования также подтверждается применением современных

корректных методов обработки и анализа статистического материала с применением параметрических и непараметрических методов, их оценкой и интерпретацией.

Внедрение результатов исследования. Результаты диссертационного исследования послужили основой для нормативно-правовых актов:

- Приказ Департамента здравоохранения города Москвы №1160 от 31.12.2019 «Об утверждении Регламента регистрации данных в Едином радиологическом информационном сервисе автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы»;

- Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 7 июня 2022 г. № 531 "Об утверждении регламента работы медицинских организаций в Едином радиологическом информационном сервисе автоматизированной информационной системы города Москвы "Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы";

- Приказ Департамента здравоохранения города Москвы № 751 от 31.07.20 «Об утверждении целевых показателей загрузки медицинского оборудования в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь».

Результаты диссертационного исследования внедрены в деятельность медицинских организаций, организующих проведение диагностических исследований в рамках Территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи в городе Москве, в том числе городских поликлиник: ГБУЗ «ГП № 212 ДЗМ», ГБУЗ «ГП № 220 ДЗМ», ГБУЗ «ГП № 64 ДЗМ»; в педагогический процесс на кафедре информационных и интернет-технологий ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет).

Личный вклад автора

Автор диссертации самостоятельно выявил актуальность и сформулировал тему исследования, далее установил цель и задачи, разработал дизайн и

методологию исследования, определил перечень необходимых методов исследования. Автор самостоятельно провел накопление и последующий анализ первичных данных, систематизировал и обобщил результаты, разработал организационные технологии, сформировал заключение, выводы, рекомендации.

Апробация результатов исследования. Основные положения и результаты работы были представлены в виде докладов и обсуждены на XIII Международном IT-форуме с участием стран БРИКС и ШОС 7-8 июня 2022г., г. Ханты-Мансийск, Российском диагностическом саммите 6-8 сентября 2022 г., г. Москва, Международном Муниципальном Форуме стран БРИКС+ 8-9 ноября 2022г., г. Санкт-Петербург, Межрегиональной научно-практической конференции «Организация здравоохранения и общественное здоровье: традиции, инновации, перспективы» 20 апреля 2023 г., г. Пенза.

Публикации по теме диссертации. По материалам исследования опубликовано 8 печатных работ, в том числе 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, в т.ч. 1 статья - а в журнале, включенном в международную базу данных SCOPUS, 4 статьи – в иных изданиях.

Соответствие паспорту научной специальности

Диссертационное исследование соответствует п. 14 «Исследование проблем управления здравоохранением, разработка цифровых технологий управления лечебно-профилактическими учреждениями, службами и здравоохранением в целом с целью совершенствования организационных форм и методов работы органов управления здравоохранением и медицинскими организациями, оценки эффективности их деятельности» и п. 18 «Разработка теоретических и методологических основ обеспечения для населения доступности, качества и безопасности медицинской помощи» паспорта научной специальности 3.2.3. Общественное здоровье, организация и социология здравоохранения, медико-социальная экспертиза (медицинские науки).

Структура и объем работы

Диссертация изложена на 175 страницах, состоит из вступления, обзора

литературы, главы о методологии, материалах и методах научного исследования, 5 глав оригинальных собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и 7 приложений. Библиографический указатель включает 166 источников, из них отечественных авторов - 75, иностранных - 91. Работа иллюстрирована 22 таблицами, 26 рисунками.

ГЛАВА 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКОЙ ПЕРВИЧНОГО ЗВЕНА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

1.1. Востребованность и ресурсное обеспечение лучевой диагностики

Актуальность лучевых исследований при оказании медицинской помощи постоянно возрастает на всех этапах, соответственно растет оснащенность и технологичность оборудования [77, 126, 134, 142]. По данным Минздрава России в стране выполняется более 350 миллионов лучевых исследований в год; также отмечается годовой прирост их количества около 2,5% [59]. Если в 2014 г. было проведено 318 миллионов исследований, то в 2016 г. - 326, а в 2019 г. - более 351 миллиона [11, 61]. Рост числа исследований имеет две причины: физическое увеличение парка диагностического оборудования и более интенсивное использование уже имеющегося оборудования [9]. «Структура соответствующих услуг остается относительно стабильной: преобладают рентгенологические диагностические и профилактические (до 55,0%), а также ультразвуковые исследования (около 43,0%). Вместе с тем есть тенденции постепенного увеличения количества компьютерных и магнитно-резонансных томографий пропорционально росту числа соответствующих структурных подразделений медицинских организаций. Так, количество отделений и кабинетов компьютерной томографии (КТ) в государственных медицинских организациях выросло с 1190 в 2014 г. до 1283 в 2019 г., а магнитно-резонансной томографии – с 461 до 477 соответственно [11, 61]. При этом надо учитывать стремительный рост частного сектора лучевой диагностики, в отношении которого не опубликовано надежных статистических данных; однако, оценка реальной практической ситуации позволяет судить о значительном росте спроса на КТ и МРТ исследования в формате коммерческих услуг. По данным отдельных частных медицинских организаций ежегодный прирост числа лучевых исследований может достигать 38,4%» [74 С. 27-28]. Трансформируется структура услуг радионуклидной

диагностики. В целом, они занимают до 1,0% в общем количестве лучевых исследований. Однако, принципиальным образом увеличивается востребованность гибридных методов: в последние годы отмечается рост числа исследований позитронно-эмиссионной томографии, комбинированной с КТ (ПЭТ/КТ), на 20,0% [61]. Вместе с тем, отмечается дисбаланс в оснащенности оборудованием для радионуклидной диагностики между медицинскими организациями в городах – центрах субъектов РФ и медицинскими организациями в иных населенных пунктах [10].

Парк диагностического оборудования в России растет и изменяется в положительном ключе. Так, в период 2014-2019 гг. отмечается роста количества компьютерных томографов в среднем на 16,0%, а магнитно-резонансных – на 17,2%; число ультразвуковых аппаратов возросло на 15,3%. На этом фоне число рентгеновских аппаратов, хоть и немного, но все-таки снизилось на 2,9%. Меняется структура парка оборудования для лучевой диагностики. Среди, так называемой, «тяжелой» медицинской техники увеличивается число высокотехнологичных устройств: удельный вес 16-срезовых и 64-срезовых компьютерных томографов составляет более 95,0%, а магнитно-резонансных с напряженностью магнитного поля в 1,5 Тл - 76,5% [11].

«Необходимо отметить отсутствие в глобальной перспективе единого понимания оптимального или рационального количества «тяжелой медицинской техники» в расчете на объем населения. Относительно низкая оснащенность может сопровождаться высокой используемостью и хорошей сохранностью парка; в то время, как относительный переизбыток оборудования часто приводит к его простоям. С позиций бенчмаркинга, в настоящее время число компьютерных томографов на 100 тысяч населения в России приближается к средним значениям в странах Европы. Например, в 2019 г. в РФ зафиксировано 1,3 КТ на 100 тыс. населения; в Нидерландах в 2018 г. – 1,35, во Франции – 1,22, в Германии – 1,92, в Австрии – 1,78. Вместе с тем, отмечается отставание по числу магнитно-резонансных томографов [11]. Необходимо отметить, что ситуация с оснащенностью высокотехнологичным оборудованием разных модальностей

достаточно широко варьируется в разных субъектах РФ, что требует индивидуализации подходов к организации и управлению, учитывающих локальные потребности, возможности и исходное состояние» [74 С.28].

С учетом того, что массовые закупки оборудования для лучевой диагностики наиболее часто проводятся в рамках определенных федеральных проектов, есть тенденция к увеличению удельного веса диагностической аппаратуры со сроком службы более 10 лет [10, 11, 60]. С одной стороны, это требует подготовки обоснований для новых закупок (учитывающих динамику и характер потребности в соответствующих исследованиях), а с другой – формирования современных подходов к их осуществлению (в частности, реализации контрактов жизненного цикла). Важно отметить, что рост парка оборудования для лучевой диагностики, безусловно, положительное явление. При этом, в соответствии с принципами рационального использования ресурсов, необходимо руководствоваться достоверными методами определения потребности (актуальной и перспективной). Это позволит установить количество диагностического оборудования, достаточное для обеспечения рационального режима работы, обеспечивающего максимальное количество исследований в установленном производителем режиме работы. Для субъектов РФ характерна значительная вариабельность показателей как оснащенности, так и используемости. В целом, недогрузка аппаратов, на фоне высокой оснащенности, отмечается в субъектах с низкой транспортной доступностью и климатогеографическими особенностями. Вполне обоснованно судить об эффективности работы лучевой диагностики не только с позиций оснащенности, но с точки зрения используемости и загруженности соответствующей аппаратуры [68].

«Реализация сказанного является важной организационной задачей. Если рассматривать лучевую диагностику как компонент системы здравоохранения административно-территориальной единицы (субъекта РФ), то становится очевидным отсутствие научно обоснованных подходов, методов и способов мониторинга загрузки и режимов работы диагностического оборудования в

реальном режиме времени. Именно такой «онлайн» мониторинг необходим для оценки динамики состояния, принятия оперативных управленческих решений. В современных высоко динамичных условиях система здравоохранения (и лучевая диагностика как ее неотъемлемый компонент) должны чутко и очень быстро реагировать на изменения социально-экономической, клинической, эпидемиологической ситуации» [74 С.27]. Современное управление уже не может основываться на совокупном анализе статистических форм, собираемых и обобщаемых один раз в год. Показательны научные публикации об оснащенности в сфере лучевой диагностики, процитированные нами выше; в подавляющем большинстве случаев публикуются данные с отставанием в 3-5 и более лет. Причем подобная ситуация характерна как для российских, так и для зарубежных публикаций в равной мере. Очевидно, что такие данные представляют исторический интерес, но не почти что не имеют ценности для организаторов здравоохранения. Данные в реальном времени, в свою очередь, позволяют осуществлять количественный мониторинг деятельности медицинских организаций по количественным параметрам потока пациентов и показателей работы оборудования, а также качественный их анализ (прежде всего – структура направлений на исследования по клиническим специальностям). Определение ключевых показателей, позволит деятельность лучевой диагностики в рамках оценивать наиболее комплексно и практико-ориентированно отражать.

С учетом вышеизложенного можно резюмировать, что вопросы организации и управления оснащенностью, а также контроля использования оборудования для лучевой диагностики в условиях цифровизации требуют дополнительных научных исследований. Важной целью такой деятельности является развитие, прогнозирование состояния и оперативное управление лучевой диагностикой, что требует разработки организационных и методологических технологий.

Специалисты лучевой диагностики составляют более 5,0% от общей численности врачей в Российской Федерации. Численность врачей-рентгенологов, ультразвуковой диагностики и рентгенолаборантов ежегодно нарастает. «В

период 2009-2013 гг. отмечался постоянный рост суммарной обеспеченности населения физическими лицами – специалистами лучевой диагностики на 13,5%. В период 2014-2019 гг. количество именно врачей-рентгенологов возросло на 8,5%, врачей ультразвуковой диагностики - на 17,1%, рентгенолаборантов - на 3,1% на этом фоне отмечается снижение числа врачей-радиологов на 45,3%» [74 С.28] Несмотря на положительную динамику остаются актуальными проблемы высокой доли совместительства (вследствие недостатка физических лиц), а также непрерывного повышения квалификации, с каждым годом все более интенсивного [11, 59, 66, 72]. В глобальной перспективе ситуация выглядит в целом идентично. Значительное внимание уделяется подготовке врачей-резидентов с точки зрения педагогики [116]. Рассматриваются проблемы повышения квалификации преподавателей лучевой диагностики для более эффективной работы с представителями разных поколений (с учетом демографических и психологических особенностей) [87]. Обсуждается развитие дидактических аспектов преподавания лучевой диагностики с использованием социальных сетей [152]. Усложняются и развиваются различные информационные системы для сопровождения и обеспечения учебного процесса; неотъемлемой частью подготовки специалистов становится обучение использованию специализированных приложений, информационных систем, технологий телемедицины и искусственного интеллекта для решения профессиональных задач [99, 157].

«Вместе с тем стремительный рост спроса на лучевые исследования и оснащенности значительно превосходит по своим темпам рост численности специалистов. Причем даже очень качественная и системная подготовка кадров не может компенсировать сложившийся дисбаланс. С учетом высокой цифровизации всей отрасли лучевой диагностики, универсальным организационным решением проблемы кадрового дефицита стало масштабное применение телемедицинских технологий. Здесь сформировались два основных подхода [10, 40, 71, 98, 108]:

1. Модель централизации, подразумевающая физическое объединение специалистов в структуре референс-центра лучевой диагностики для

дистанционных описаний исследований, выполняемых в сети медицинских организаций.

2. Модель аутсорсинга, подразумевающая дистанционную работу определенного числа врачей – сотрудников данной медицинской организации и/или передачу части исследований на дистанционные описания в иную медицинскую организацию» [74 С.27-28].

Безусловно, границы между моделями зачастую нечеткие, изучение сильных и слабых сторон каждого подхода представляет значительный интерес, но выходит за рамки нашего исследования. Отметим лишь, что проблема кадрового дефицита и обеспечения качества описаний результатов лучевых исследований (за счет описаний по субспециализациям) обеспечивается внедрением новых моделей организации медицинской помощи, основанных на телемедицинских технологиях. Залогом эффективности работы таких моделей является комплексная стандартизация, включающая унификацию информационных систем (особенно объединяющих сети медицинских организаций).

Работа телерадиологических центров достаточно изучена. Доступны положительные результаты анализа результатов работы и мероприятий по контролю качества. Наблюдения позволяют утверждать, что результативность обеих телемедицинских моделей (аутсорсинга и централизации) достаточно высока – в условиях обеспечения стандартизации процессов и при корректной методической организации. [39, 102, 107, 113]. Однако, сказанное справедливо для ситуаций, когда результаты исследований передаются на первичные дистанционные описания.

«Остается неизученным аспект использования телемедицинских технологий в целях экспертной поддержки, то есть ситуации, когда врач-рентгенолог обращается за телемедицинской консультацией к своему более квалифицированному коллеге. Между тем распространенность такой формы дистанционного взаимодействия в лучевой диагностике достаточно высока. Полагаем, что экспертная поддержка со стороны врачей, имеющих

субспециализации и работающих в медицинских центрах третьего уровня медицинской помощи, может и должна оказываться дистанционно врачам-рентгенологам, работающих на уровне первичной медико-санитарной помощи. Объективная востребованность и особенности такой деятельности, важные для планирования и организации работы лучевой диагностики административно-территориальной единицы (вплоть до уровня субъекта РФ), остаются неизученными и явно требуют специального исследования» [74 С.29]

1.2. Информатизация и цифровизация организации и управления лучевой диагностикой

В рамках мирового тренда, в Российской Федерации, отмечается активная цифровизация здравоохранения [50, 52, 57, 104]. Современные информационные технологии позволяют успешно решать задачи обеспечения медицинской помощью, эффективного обучения и поддержки медицинского персонала (в том числе, в сфере лучевой диагностики) даже в странах с ограниченными ресурсами [80, 112, 118, 147].

В России, впрочем, как и в мире, именно лучевая диагностика зачастую является лидером цифровизации и автоматизации. Отчасти это утверждение может быть воспринято как декларативное, так как научных или аналитических публикаций с соответствующими данными, фактически, нет. «Согласно опубликованной информации, в настоящее время в России функционирует 237 радиологических информационных систем (РИС), 5662 аппаратов лучевой диагностики непосредственно подключены к сети Интернет, еще 3668 устройств подключены к системам получения, архивирования, хранения и поиска цифровых изображений (англ. «PACS») [11]. К сожалению, авторы цитируемой статьи – фактически единственной с данными общегосударственного масштаба – не уточняют модальности подключенных устройств, не соотносят количество именно цифровых аппаратов и PACS-систем, не уточняют масштабы использования РИС в плане охвата медицинских организаций.

Предположительно, использованные авторами источники первичных данных не вполне корректны и информативны.

Действующим нормативно-правовыми актами предусмотрено создание в государственных информационных системах в сфере здравоохранения субъектов РФ централизованных архивов медицинских изображений (ЦАМИ); опубликованы соответствующие методические рекомендации Минздрава России.

Наличие ЦАМИ подразумевает развертывание радиологической информационной системы на уровне всего субъекта с соответствующей интеграцией как диагностических устройств, так и медицинских информационных систем, автоматизированных рабочих мест. В научных публикациях преимущественно рассматриваются технологические аспекты построения соответствующих информационных ресурсов [5, 7, 20, 86, 101, 135]. Причем часть авторов ограничиваются вопросам информатизации отделений лучевой диагностики сугубо в пределах отдельных медицинских организаций [8, 22, 73, 109], что является явным ограничением на современном этапе развития» [74 С.29]

В одной из ключевых статей по тематике ЦАМИ изучены особенности создания и технологического развития РИС в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь по профилю «онкология», из 9 субъектов РФ. Отмечается значительная вариабельность числа и структуры как медицинских организаций, так и диагностических устройств, подключенных к единому информационному пространству. В статье объединен анализ как РИС, развернутых на уровень субъекта, так и функционирующих в рамках отдельных медицинских организаций третьего уровня медицинской помощи. При этом четко видно преимущество первого варианта: в субъектах с функционирующей региональной РИС создаются референс-центры, повышающие результативность массовых профилактических исследований, активно и в большом количестве проводятся телемедицинские консультации, осуществляется дистанционный контроль качества, активно апробируются инновационные технологии. Подчеркнута необходимость подключения к единому информационному

пространству лучевой диагностики регионов медицинских организаций, оказывающих помощь как в амбулаторных условиях, так и в стационарах. Считаем этот вывод цитируемого исследования важным. Авторы приводят доказательства преимуществ создания распределенных систем хранения медицинских изображений под управлением региональной РИС [54]. Такой технический подход является известным, эффективным [129], но не единственным. Централизованный ЦАМИ в дата-центре субъекта РФ представляется собой самостоятельный и также распространенный вариант технической реализации. Явно преобладание какого-либо из подходов достаточно сложно доказать. Считаем, что выбор конкретного варианта построения ЦАМИ должен производиться на базе локальных особенностей, задач и характеристик. Этот вопрос может быть изучен отдельно, вне рамок данной работы. В этом ключе интересен опыт Великобритании, где в рамках национальной системы здравоохранения в 4 разных административно-территориальных единицах реализовали 4 разных технических варианта региональных РИС. Учитывались локальные особенности сети медицинских организаций, инфраструктуры и т.д. [156]. Не было выявлено явных преимуществ какого-либо технического варианта: если способ реализации региональной РИС соответствовал местным особенностям и задачам, то система работала эффективно.

Также в научных публикациях сравнительно изучаются преимущества конкретных программных продуктов, в том числе с позиций обоснования критериев выбора лучшего решения для данной медицинской организации. Оценивается отношение пользователей, используемость тех или иных функций [83, 97]. Разработана интегративная модель оценки цифровой зрелости PACS [159], используемая, в том числе, в контексте оценки цифровой зрелости всей медицинской организации [94].

«В подавляющем большинстве публикаций информационные системы для лучевой диагностики (РИС, PACS, ЦАМИ) рассматриваются как сугубо прикладной инструмент специалистов лучевой диагностики либо как средство для дистанционного взаимодействия. Достаточно часто публикуются разные формы

телемедицинского консультирования посредством указанных информационных систем. При этом акцент делается либо не описательную статистику применения телемедицинских технологий, либо вновь на технические аспекты; реже обсуждаются вопросы качества дистанционных описаний [10, 14, 123].

Важно еще раз подчеркнуть, что интенсивное расширение способов применения радиологических информационных систем (за счет телемедицины, внедрения инновационных технологий, развития образовательной деятельности, контроля дозовой нагрузки и т.д.) возникает при условии масштабирования такой системы на сеть медицинских организаций, в том числе – на уровне административно-территориальных единиц [54, 146].

Полагаем, что с учетом объемов затрачиваемых ресурсов, недопустимо рассматривать ЦАМИ исключительно как долговременное хранилище медицинских документов, аналог больничного архива (пусть даже и применяемого в ходе телемедицинских консультаций). Количество и характер разнообразных данных, накапливаемых в централизованных архивах, создает основу для появления принципиально новых управленческих подходов. В настоящее время отсутствует систематизированный, научно обоснованный подход к использованию потенциала ЦАМИ в организации и управлении лучевой диагностикой. Требуется научная разработка соответствующих подходов и методологий» [74 С.30]

Пандемия COVID-19 только подчеркнула значимость лучевой диагностики. Несмотря на различные подходы к выбору диагностических модальностей и алгоритмов их применения (в основном обусловленных экономическим состоянием тех или иных стран мира), общим стало понимание ключевой значимости организаторов здравоохранения. Только осмысленный, тщательный, научно обоснованный подход к управлению лучевой диагностикой смог обеспечить эффективное и бесперебойное их функционирование в условиях колоссальной нагрузки и принципиально новых вызовов для системы здравоохранения [140, 158].

Необходимость строго инфекционного контроля обусловила

организационно-управленческие мероприятия по разделению потоков, причем как пациентов, так и персонала, реструктуризации отделений, изменению состава и способов функционирования рабочих смен. С точки зрения цифровизации – на первое место вышли телемедицинские технологии, что потребовало быстрых управленческих решений в сфере организации труда, информационной безопасности и т.д. Хотя и в режиме реального времени, но строго на научной основе принимались решения по организации маршрутов пациентов, формировались соответствующие нормативно-правовые акты. Причем именно методы лучевой диагностики играли здесь ключевую роль, обеспечивая критерии для выбора условий и формы оказания медицинской помощи [36, 44, 103, 138, 162].

«Особых организационно-управленческих подходов потребовало обеспечение функционирования подразделений лучевой диагностики, продолжающих оказывать помощь пациентам с различными иными заболеваниями, в том числе в экстренном и неотложном порядках [44, 88].

В целом, пандемия COVID-19 еще раз подчеркнула критичную важность системной, научно-обоснованной организационно-управленческой работы в сфере лучевой диагностики. Более того, в литературе показано, что недостатки именно в организации работы лучевой диагностики (включая недооснащенность и недоступность требуемого диагностического оборудования) пагубно сказывались на объемах оказываемой медицинской помощи и, в конечном счете, на ее эффективности [12].

Важным результатом анализа опыта пандемии стало осознание безальтернативности цифровизации здравоохранения в целом и лучевой диагностики в частности. Наибольшая стабильность и результативность лучевой диагностики на пике пандемии фиксировалась именно при исходном наличии развитых радиологических информационных систем и централизованных архивов медицинских изображений» [74 С.30]. С другой стороны, высокий исходный уровень цифровизации лучевой диагностики обусловил возможность быстрого внедрения новых способов автоматизации – технологий искусственного

интеллекта [98]. Такое внедрение имело сугубо прикладное значение, так как положительно сказалось на производительности труда врачей-рентгенологов в условиях пандемии: длительность описаний результатов соответствующих исследований снизилась на 29,4% в среднем [41]. В этой связи представляется актуальным рассмотрение проблемы производительности лучевой диагностики и взаимосвязанной с ней проблемы доступности соответствующих исследований.

1.3. Доступность лучевой диагностики

«Ключевым показателем доступности диагностических исследований является время выполнения, включающее период от назначения соответствующего теста до финализации описания его результатов врачом-специалистом. В указанном периоде четко выделяются три составляющие. Время от назначения до выполнения – длительность этого периода зависит от оснащенности, загруженности, наличия выстроенной системы маршрутизации (в том числе, зафиксированной в нормативных документах), а также от имеющихся возможностей оперативного управления потоками пациентов. Время непосредственного выполнения – длительность этого периода, как правило, минимальна; она зависит от стандартизации протоколов исследований, квалификации персонала. Время подготовки описания результатов диагностического исследования – может значительно варьироваться, так как зависит от кадровой ситуации [122, 136, 154, 163].

С точки зрения организации здравоохранения необходимо воздействие на все три составляющие. Для минимизации первого этапа требуется наличие системы мониторинга в режиме реального времени, о которой мы уже говорили выше; в таком случае появляется возможность не только зафиксировать правила маршрутизации в нормативно-правовых актах, но действительно управлять потоками пациентов. Второй и третий этап требуют методической работы по стандартизации, непрерывному повышению квалификации и системы внутреннего контроля качества; эти аспекты находятся вне темы нашего

исследования. Однако, для третьего этапа есть особенности – необходимы организационно-управленческие решения по устранению кадрового дефицита (о чем также было сказано выше), а также, требуется нормирование длительности описаний. Без нормирования, тем более с учетом модальностей исследований, невозможно спрогнозировать загруженность врачей, как и сроки ожидания заключения пациентами.

Значительно варьируется длительность описаний в зависимости от модели организации лучевой диагностики. В научных исследованиях показано значительное сокращение сроков подготовки документации по результатам исследований при реализации концепции централизации лучевой диагностики и внедрении описаний по субспециализациям [124, 154]. Особенно значительным является снижение для таких модальностей как магнитно-резонансная томография и рентгенография. Рост производительности труда положительно сказывается на доступности соответствующих видов исследований и экономических показателях деятельности медицинских организаций [165]. Наличие клинической информации может как увеличивать, так и сокращать длительность описаний. Во многом это зависит от простоты доступа и наглядности данных о состоянии здоровья пациента [85]. В этом ключе оптимальным представляется интеграция радиологических и медицинских информационных систем, а также – информационных систем в сфере здравоохранения субъектов РФ. На длительность описаний влияют методологические аспекты: например, наличие структурированных шаблонов описаний, предусмотренная необходимость консультирования пациента врачом-рентгенологом и т.д.» [74, С.30].

Однако, с точки зрения организации, исходным является установленная (целевая) длительность выполнения описания результатов лучевых исследований данной модальности.

«Приказом министерства здравоохранения РСФСР от 02.08.1991 №132 «О совершенствовании службы лучевой диагностики» (утратил силу с 03.12.2020) устанавливались примерные расчетные нормы времени на проведение

рентгенологических и ультразвуковых исследований. В последние годы обоснованность и реалистичность указанных норм вызвали значительную дискуссию в профессиональном сообществе. С другой стороны – с учетом значительной вариативности структуры лучевой диагностики субъектов РФ, расчетные нормы были совершенно неприемлемы во многих ситуациях. Очевидно, что с точки зрения современного управления здравоохранением невозможно не учитывать локальные особенности и потребности субъектов РФ, включая демографические, географические, социально-экономические аспекты, востребованность разных видов исследований и т.д. Также, в научном исследовании было показано, что указанные нормативы не учитывают различие затрат на осуществление деятельности врачей и среднего медицинского персонала в рамках оказания конкретной услуги, а также - требуют доработки, в силу значительных изменений технической аппаратной части лучевой диагностики, интенсивного внедрения информационных систем передачи изображений и систем документооборота [4].

В ныне действующем приказе Министерства здравоохранения Российской Федерации от 09.06.2020 № 560н «Об утверждении Правил проведения рентгенологических исследований» аспекты нормирования труда отсутствуют. Это создает возможности для субъектов РФ разработать собственные требования, учитывающие локальную специфику, и утвердить их нормативно-правовыми актами органов исполнительной власти в сфере здравоохранения данного региона. Вместе с тем реализуется сказанное со значительными затруднениями, в основном – в силу отсутствия современных организационных технологий.

Важно отметить, что нормирование труда само по себе является инструментом управления. Помимо обеспечения доступности медицинской помощи, прогнозирования затрат различных ресурсов, нормирование труда позволяет решать целый ряд актуальных управленческих задач, включая стимулирование работников, реализацию концепции «бережливого производства» и т.д.» [74, С.31].

Предложена специальная методика, позволяющая провести оценку

социальных эффектов от внедрения нормирования труда в сфере медицины [30].

В сфере диагностики достаточно полно проблематика нормирования труда изучена для лабораторных исследований. В частности, детально определена структура затрат рабочего времени специалистов с высшим образованием, занятых лабораторной диагностикой; определена средняя продолжительность различных видов лабораторных исследований. Полученные результаты стали основой для рационального планирования объемов деятельности медицинских организаций, обоснованного расчета требуемой численности специалистов с высшим образованием для клинических лабораторий. Причем нормирование выполнено с учетом современных технологий трудового процесса [17].

Научные исследования по проблематике методологии нормирования труда в лучевой диагностике выполнялись почти 8 лет назад. За это время изменилось диагностическое оборудование, цифровизация организаций, спрос и т.д.

Путем тщательного анализа нормативно-правовых актов обоснована необходимость регламентирования нормирования труда врачей ультразвуковой диагностики. Важно подчеркнуть, что при этом необходимо методическое сопровождение разработки нормативных документов, включающее обязательное определение условий, при которых проведено проектирование норматива, и даны рекомендации по их применению в практике здравоохранения [15]. Вместе с тем, аналогичных исследований для иных модальностей лучевой диагностики (в первую очередь таких ресурсозатратных как компьютерная и магнитно-резонансная томографии) нет.

Одним из самых распространенных методов для нормирования труда врачей является фотохронометраж. Он используется для изучения рабочего времени медицинских работников, в контексте оказания конкретных видов медицинских услуг, при разных формах и условиях оказания медицинской помощи [16, 19, 28].

В сфере лучевой диагностики фотохронометраж применялся для изучения временных затрат врачей и среднего медицинского персонала при выполнении определенных видов лучевых исследований, для структурирования затрат

рабочего времени, сопоставления фактических временных затрат и предписанных действующими на момент исследования нормативно-правовыми актами [4]. Вместе с тем, как таковое нормирование выполнено не было. Другими авторами лишь предлагались методические основы нормирования труда медицинских работников для отделений лучевой диагностики [70].

При нормировании труда необходимо учитывать условия активной цифровизации лучевой диагностики. В частности, показано значимое сокращение длительности описаний результатов лучевых исследований за счет системного внедрения радиологических информационных систем [105].

Использование сугубо фотохронометража чревато появлением экономически необоснованных норм труда, не взаимосвязанных с иными отдельными составляющими системы нормирования труда в здравоохранении [69]. Таким образом, существующие методики нормирования труда достаточно трудоемки, базируются на фотохронометраже крайне ограниченного числа медицинских услуг, практически не учитывают специфику лучевой диагностики. Дополнительные серьезные риски снижения доступности лучевых исследований могут быть обусловлены ненормированной и труднопрогнозируемой длительностью подготовки документации по результатам проведенных лучевых исследований. Учитывая изложенное научно обоснованная разработка организационных методологических технологий, в том числе на основе информационных технологий, актуальна для организации нормирования труда в лучевой диагностике.

1.4. Научное развитие вопросов организации и управления лучевой диагностикой

Темпы технологического и информационного развития лучевой диагностики в начале XXI века привели к тому, что для всей системы здравоохранения эта область стала ключевой. На современном этапе уже невозможно представить медицинскую практику без рентгенорадиологической и

ультразвуковой визуализации.

«Лучевая диагностика активно используется на всех этапах ведения пациентов, включая раннее выявление в ходе профилактических мероприятий, дифференциальную диагностику, стадирование, прогнозирование, оценку эффективности лечения и уровень исходов.

Высокая технологичность, ресурсоемкость, многообразие и сложность процессов, социальная значимость, особые требования к качеству и доступности при лавинообразно нарастающем спросе – вот условия, в которых современный организатор здравоохранения должен формировать и реализовывать стратегию управления лучевой диагностикой. Очевидно, что в этом контексте требуются специальные организационные технологии, учитывающие специфику и задачи отрасли.

За последние 10 лет наблюдается изменение характера проблем в организации лучевой диагностики, требующих системного научного подхода. Ранее особую значимость имели недостатки экономического анализа, предшествующие закупочной деятельности, неравномерность и ограничения оснащения медицинских организаций, низкая квалификация кадров. Решению перечисленных проблем был посвящен ряд научных исследований [3, 6, 23, 57].

В настоящее время ситуация изменилась. Интенсивное развитие и цифровизация парка диагностических устройств решила вопрос дефицита оборудования, но обусловила возникновение новых проблем. К их числу относятся нехватка кадров (прежде всего врачебных), эффективность использования аппаратуры (включая баланс загруженности и технической сохранности, вопросы корректности назначений), доступность исследований для пациентов в условиях постоянно нарастающего спроса. Вместе с тем, проблема обоснованного расчета потребности и объемов лучевых исследований, особенно в контексте конкретной эпидемиологической и социальной обстановки, сохраняет свою актуальность [21, 26, 29, 31, 59, 67, 68, 82, 85, 133].

В настоящее время предлагаются новые научные подходы к улучшению организации и управления в системе здравоохранения, в том числе – при оказании

первичной медико-санитарной помощи и с применением информационных технологий [13, 38, 46, 53, 100, 141]. Колоссальная значимость соответствующих научных исследований бесспорна, их практическое внедрение позволяет получить системные положительные результаты. Вместе с тем, в научных исследованиях специфика управления лучевой диагностикой в общем контексте организации первичного звена здравоохранения часто не учитывается или рассматривается фрагментарно» [74, С.32].

Аналогичная ситуация наблюдается с научным изучением вопросов организации медицинской помощи в условиях стационара. Практически стандартным стало утверждение о проблемах преемственности в лучевой диагностике, которая выражается значительным количеством дублирующих исследований [3]. Это явление негативно как для лучевой безопасности пациентов, так и для системы здравоохранения с точки зрения оправданности затрат ресурсов в ущерб доступности. При этом отсутствуют сформулированные конкретные методологические решения данной проблемы. На наш взгляд, должны быть разработаны конкретные способы и организационные технологии для стандартизации и создания единого информационного пространства на уровне всей лучевой диагностики субъекта РФ.

Необходимо отметить, что исследования в области организации лучевой диагностики преимущественно направлены на изучение проблем на уровне отделений лучевой диагностики

Так, представлены результаты изучения вопросов контроля качества и обеспечения безопасности лучевой диагностики, а также организационные вопросы деятельности структурных подразделений – отделений, кабинетов и пр. - в составе многопрофильных стационаров, больниц скорой неотложной помощи, специализированных медицинских организаций и т.д. Опубликован опыт по организации лучевой диагностики (включая, радионуклидные исследования) в условиях пандемии COVID-19 [1, 2, 24, 31, 48, 63, 64, 90, 151]. Такой подход имеет определенную актуальность, однако он чреват дискретными, не масштабируемыми результатами.

«На уровне административно-территориальных единиц, в отдельных случаях, приводится описательная статистика оснащенности и обеспеченности, специфические вопросы организации исследований по отдельным модальностям, реже – аспекты радиационной безопасности [21, 29, 62, 65, 67]. Рекомендуется в каждом субъекте Российской Федерации организовать лучевой диагностику с учетом региональных особенностей: климатогеографических, транспортной доступности, плотности расселения населения и прочих факторов, а также кадровых ресурсов [68]. Однако, конкретных организационных технологий для реализации сказанного не предложено» [74, С.32]

В целом, в сфере лучевой диагностики изучаются вопросы обучения [43, 61, 131, 153], междисциплинарных коммуникаций [106, 117, 132], общие теоретические аспекты менеджмента и персональной эффективности, адаптируемые к сфере лучевой диагностики [84, 125, 143].

Таким образом определяется дефицит исследований и публикаций, посвященных системному анализу современных проблем организации и управления лучевой диагностикой на уровне административно-территориальной единицы или целого субъекта РФ в условиях цифровой трансформации отрасли.

Необходимо также определить, что лучевую диагностику следует изучать системно, как неотъемлемую часть системы здравоохранения регионального уровня (субъекта РФ). Принципы и методы управления должны исходить из принципа оперативности и основываться на объективных данных, поступающих в режиме реального времени. Разработка новых организационных технологий на основе научных знаний должна отвечать актуальным запросам. В свою очередь, для обеспечения возможности применения соответствующих технологий требуется – создание цифровой инфраструктуры, отвечающей необходимым требованиям и условиям.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Диссертационное исследование выполнено на принципах системного подхода, в рамках которого организация лучевой диагностики рассмотрена как целостный комплекс взаимосвязанных элементов, то есть как система.

База исследования. Базой исследования послужила государственная система здравоохранения города Москвы:

- ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения Москвы» (ГБУЗ г. Москвы «НПКЦ ДиТ ДЗМ») - головное учреждение в сфере лучевой и функциональной диагностики субъекта РФ, являющееся функциональным заказчиком информационных систем и компонентов, связанных с диагностикой, в составе государственной информационной системы в сфере здравоохранения субъекта РФ;
- медицинские организации государственной системы здравоохранения г. Москвы, оказывающие медицинскую помощь в амбулаторных условиях;
- медицинские организации государственной системы здравоохранения г. Москвы, оказывающие медицинскую помощь в условиях стационара (в том числе, дневного стационара).

Терминология. С учетом специфичности характера научного исследования считаем необходимым привести пояснение нескольких важных терминов, используемых в работе:

Данные – представление информации в формальном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки (автоматически или вручную) (в соответствии со стандартом ИСО/МЭК 2382:2015, 4.259).

Модальность – совокупность методов лучевой диагностики, объединенных общим способом получения изображения (в том числе, изображения конкретной анатомической области). В данном исследовании используются модальности:

рентгенография (РГ), маммография (ММГ), флюорография (ФЛГ), компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной томографией (ПЭТ/КТ), денситометрия, однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), сцинтиграфия.

Централизованный архив медицинских изображений (ЦАМИ) – комплекс независимых компонентов PACS-системы, направленный на управление медицинскими изображениями как на региональном уровне.

Цифровая зрелость – интегральный показатель активного использования инструментов цифровой трансформации и эффективного использования цифрового потенциала региона. Введен Указом Президента РФ от 04.02.2021 N 68 (ред. от 09.09.2022) «Об оценке эффективности деятельности высших должностных лиц субъектов Российской Федерации и деятельности исполнительных органов субъектов Российской Федерации». Методика расчета показателя «цифровой зрелости» утверждена Постановлением Правительства РФ от 03.04.2021 N 542 (ред. от 04.06.2022) "Об утверждении методик расчета показателей для оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также о признании утратившими силу отдельных положений постановления Правительства Российской Федерации от 17 июля 2019 г. N 915».

Цифровой контур (единый цифровой контур) – цифровые технологии и платформенные решения, обеспечивающие механизмы взаимодействия медицинских организаций на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения. Введен протоколом президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 24 декабря 2018 г. N 16 (п. 4.7. «Паспорта национального проекта "Здравоохранение"»).

Цифровая трансформация – качественное улучшение процессов управления путем автоматизации, внедрения информационных технологий и цифровых решений; совершенствование порядка и процедур предоставления государственных услуг в сфере здравоохранения (с измеримыми показателями улучшения качества). Введен Указом Президента РФ от 21.07.2020 N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». В сфере здравоохранения ключевым НПА является Ведомственная программа цифровой трансформации Министерства здравоохранения Российской Федерации на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов (утв. Минздравом России).

Тип исследования: проспективное выборочное медико-статистическое исследование, основанное на моделировании и внедрении радиологической информационной системы в деятельность медицинских организаций региона.

Объект исследования: организация лучевой диагностики в государственной системе здравоохранения г. Москвы.

Предмет исследования: деятельность отделений лучевой диагностики медицинских организаций в условиях внедрения единого цифрового контура.

Методы исследования: аналитические (анализ, синтез, дедукция, индукцию, синтез); аналитический (поэлементный) метод нормирования труда; статистического анализа; организационного эксперимента.

Исследование проводилось в медицинских организациях городского здравоохранения г. Москвы в период 2017 – 2020 г.

Общий ход исследования представлен на рисунке 2.1

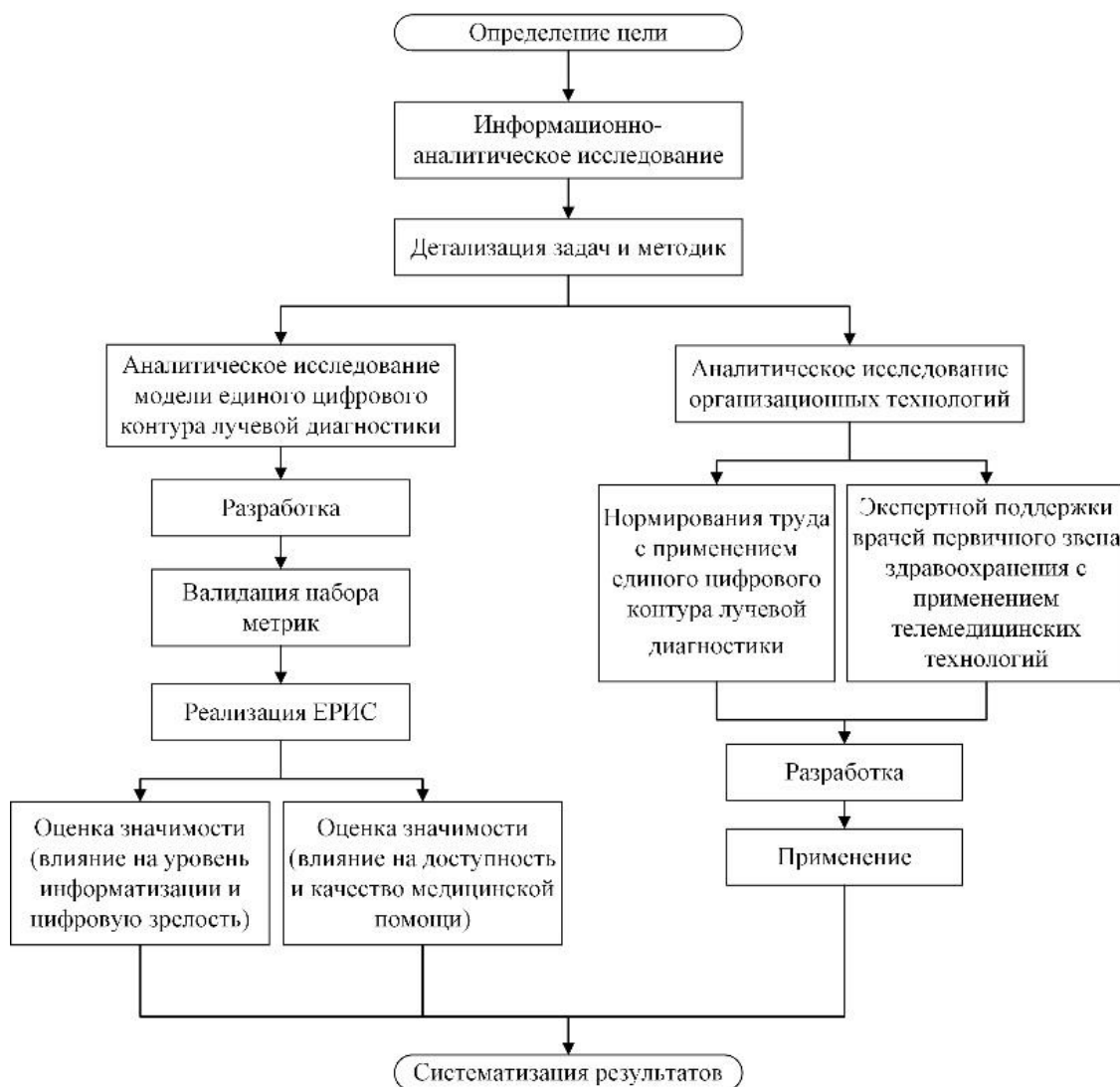


Рисунок 2.1 Общий ход исследования

Программа исследования представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Программа исследования

№	Этапы исследования	Источники информации	Методы исследования
1.	Информационно-аналитический	Научные статьи авторов из РФ и из-за рубежа (n=90)	Выборочный обзор научных статей из рецензируемых журналов (глубина поиска

			20 лет, базы данных РИНЦ/«eLibrary», «Pubmed»
2.	Обоснование и разработка модели единого радиологического информационного сервиса	Нормативно-правовые документы, регламентирующие развитие лучевой диагностики и информатизации здравоохранения	Аналитические (анализа, синтеза); статистические
3.	Реализация модели единого цифрового контура лучевой диагностики, оценка его значимости и качества	Форма ФСН № 30 «Сведения о медицинской организации (годовая)» (приказ Росстата от 14.01.2013 г. N 13);	Методика оценки уровня информатизации медицинских организаций и информатизации системы здравоохранения субъекта РФ и оценки соответствия МИС [34]; методика расчета цифровой зрелости в соответствии с постановлением Правительства РФ от 17.07.2019 г. №915 и распоряжением Правительства РФ от 29.12.2021 №3980-р; статистические
4.	Разработка показателей деятельности лучевой диагностики для обеспечения	Научные статьи, методические и нормативно-правовые	Аналитические (анализа, синтеза); социологический (экспертного опроса); статистические

	управления на основе данных	документы, регламентирующие развитие лучевой диагностики	
5.	Разработка организационной технологии нормирования труда в лучевой диагностике	Выгрузки из ЕРИС ЕМИАС (ГИС в сфере здравоохранения г. Москвы)	Аналитический (поэлементный) метод нормирования труда; статистические
6.	Разработка организационной технологии экспертной поддержки врачей-рентгенологов первичного звена здравоохранения	Форма ФСН № 30 «Сведения о медицинской организации (годовая)» (приказ Росстата от 14.01.2013 г. N 13); выгрузки из ЕРИС ЕМИАС (ГИС в сфере здравоохранения г. Москвы)	Статистические; построение и анализ динамических интервальных рядов

Информационно-аналитическое исследование. Проведен выборочный обзор научных источников. В обзор включались научные статьи из рецензируемых журналов (оригинальные исследования, обзоры, преимущественно систематические). Поиск источников с глубиной в 20 лет велся в библиографических базах данных Российского индекса научного цитирования «eLibrary», Национальной библиотеки медицины США «Pubmed». Поиск проведен по ключевым словам, после чего осуществлен скрининг названий печатных работ, отобраны 133 печатные работы. Изучены резюме отобранных

статей, дополнительно исключен из обзора ряд публикаций. В итоге в обзор включены 90 статей, которые в полнотекстовом виде проанализированы и зареферированы, полученные данные систематизированы.

Социологическое исследование (метод экспертного опроса). Выполнен опрос внештатных окружных специалистов по лучевой диагностике г. Москвы, ряда заведующих отделениями лучевой диагностики. Критерии отбора экспертов: заведующий отделением лучевой диагностики медицинской организации ДЗМ с опытом работы по специальности более 5 лет, имеющий активную позицию в профессиональном сообществе, а также успешный опыт организации работы отделения, подтвержденный отчетными формами.

Опросная анкета была разработана группой врачей-рентгенологов ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ" совместно со специалистами организационно-методического отдела ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ" и согласована с Департаментом информационных технологий в части реализуемости. Анкета содержит 36 предложенных показателей деятельности лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях с вариантом выбора необходимых – да/нет.

Всего было направлено 30 анкет, получено 24 ответа, что составило 80,0%. Анкета состояла из: перечня показателей, приведенных в основном тексте диссертации; бинарного выбора для оценки релевантности (приложение б). Согласованность решений экспертов определяли путем расчета коэффициента Альфа Кронбаха.

Оценка значимости модели единого цифрового контура лучевой диагностики. Для изучения уровня информатизации медицинских организаций и системы здравоохранения административно-территориальной единицы использована методика, рекомендованная Министерством здравоохранения Российской Федерации, в соответствии с которой для перечня параметров («Функциональный сегмент/Показатель») определяются уровень функционального покрытия и уровень охвата медицинских организаций региона. Соответствующие значения определяются как: полное, частичное, отсутствует

[33]. Из перечня параметров нами использованы релевантные для информатизации лучевой диагностики.

Для оценки цифровой зрелости использованы методические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации [33] и ряд нормативно-правовых документов:

- Постановление Правительства РФ от 03.04.2021 N 542 «Об утверждении методик расчета показателей для оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также о признании утратившими силу отдельных положений постановления Правительства Российской Федерации от 17 июля 2019 г. N 915;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.12.2021 №3980-р;
- Ведомственная программа цифровой трансформации Министерства здравоохранения Российской Федерации на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов (утв. Минздравом России);
- Паспорт Федерального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ);
- протокол заседания президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения жизни и условий ведения предпринимательской деятельности от 28.03.2019 №4.

На основании перечисленных документов сформирован набор из показателей, релевантных для оценки вклада и значимости информатизации и автоматизации лучевой диагностики.

Степень зрелости государственных и муниципальных услуг, в том числе, в сфере здравоохранения, определяется в соответствии с матрицей оценки «цифровой» зрелости государственных и муниципальных услуг (утверждена

протоколом заседания президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения жизни и условий ведения предпринимательской деятельности от 28.03.2019 №4). В соответствии с матрицей уровень зрелости может быть: «минус 1»; нулевой; начальный; базовый; продвинутый; супер.

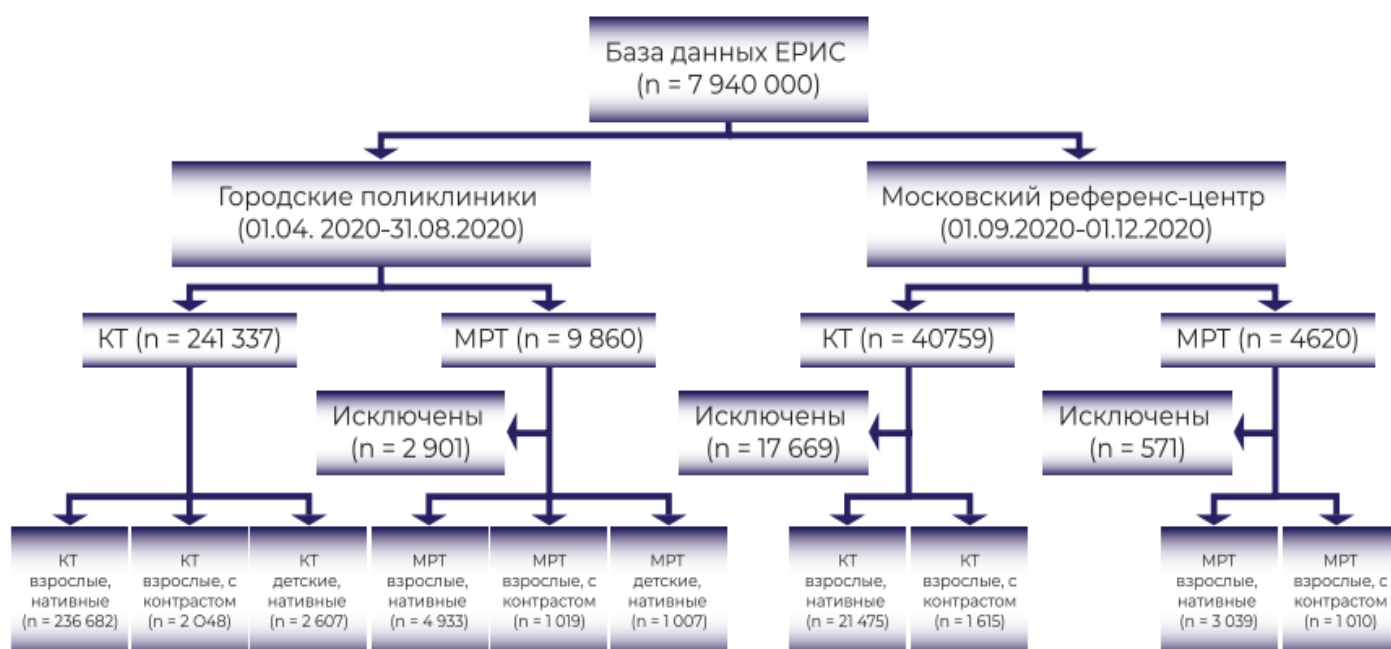
Разработка организационной технологии экспертной поддержки врачей-рентгенологов первичного звена здравоохранения. Выполнен анализ данных по проведению экспертных консультаций по результатам проведенных лучевых исследований в медицинских организациях ДЗМ в рамках телемедицинских консультаций типа «врач-врач» за период с 2018 по 2020 гг. В процессе работы полученные данные по обращаемости по телемедицинским консультациям были проанализированы и систематизированы по модальности и анатомической области. Для обработки данных применялись методы описательной статистики, рассчитан показатель соотношения. Также применялся метод анализа интервальных динамических рядов. Для расчета потребности в экспертных телемедицинских консультациях выполнен анализ данных из формы ФСН №30 «Сведения о медицинской организации (годовая)» (приказ Росстата от 14.01.2013 г. N 13).

Разработка организационной технологии нормирования труда в лучевой диагностике. «Исследование выполнено на принципах аналитического (поэлементного) метода нормирования труда [32]. Определены виды работ в соответствии с действующей номенклатурой: описание и интерпретация компьютерных томограмм, описание и интерпретация магнитно-резонансных томограмм (в том числе, с применением телемедицинских технологий).

Способ получения информации для разработки норм времени: сбор информации по данным отчетности в информационной системе в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации. В качестве источника данных использована база данных Единого радиологического информационного сервиса автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая

медицинская информационно-аналитическая система города Москвы» (далее – ЕРИС ЕМИАС), содержащая результаты исследований и их описания в объеме около 8 миллионов записей. Проведены 2 выгрузки данных. Каждая из них включала следующую информацию: идентификатор исследования, тип и наименование медицинской организации, тип услуги, наименование процедуры, наличие контрастирования, дату и время проведения/загрузки исследования, дату и время начала работы над заключением/валидации заключения» [41, С.54-55] (приложение 7). Процесс формирования выборок для исследования представлен на рисунке 2.2.

Рисунок 2.2. Диаграмма формирования данных для исследования



В выгрузку № 1 включены данные по исследованиям, которые были выполнены и описаны в медицинских организациях Департамента здравоохранения Москвы, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных условиях, за период с 01.04.2020 по 31.08.2020 г.

Не включались исследования с длительностью описания свыше 120 минут (такая ситуация – прямое нарушение регламента работы врача-рентгенолога в ЕРИС ЕМИАС).

В выгрузку № 2 были включены данные по исследованиям, которые были

выполнены за период с 01.09.2020 по 01.12.2020 г. в тех же амбулаторных организациях Департамента здравоохранения, но описание было выполнено дистанционно врачами-рентгенологами Московского референс-центра лучевой диагностики.

В выгрузку не были включены исследования с длительностью описания менее 5 минут, т.к. это следствие нарушение регламента работы врача-рентгенолога в ЕРИС ЕМИАС.

Данные в выборках соответствуют штатным условиям работы амбулаторных медицинских организаций Департамента здравоохранения г. Москвы. Условия работы амбулаторных КТ-центров, функционировавших в период пандемии новой коронавирусной инфекции, в нашем исследовании не рассматривались.

В выборки включены данные об исследованиях КТ и МРТ, выполненных взрослому и детскому населению, при этом для взрослого населения выполнялись также исследования с контрастным усилением.

Исходные данные обработаны с использованием методов описательной статистики, динамических рядов. Медицинские организации разделены на виды - детские, взрослые – для каждого вида проведен анализ отдельно по модальности (КТ, МРТ) с учетом фактора контрастирования для КТ. Длительность описания исследования рассчитана как арифметическая разница между временем начала работы над заключением и временем валидации заключения. Значения 40-го и 60-го перцентилей – «центральный» диапазон 20% выборки – были использованы в качестве выводов.

Статистический анализ. В диссертации использованы различные методы статистического анализа [47, 49, 74]:

1. Проверка закона распределения посредством теста Колмогорова-Смирнова.
2. Описательная статистика (объем выборки, минимальное и максимальное значение выборки, средняя арифметическая, среднеквадратическое отклонение, интерквартильный интервал, мода, медиана).
3. Оценки надежности и валидности совокупности показателей (критерий

внутреннего постоянства альфа Кронбаха).

4. Сравнение средних значений двух выборок (t-критерий Стьюдента)
5. Построение экспоненциальной линии тренда, расчет коэффициент аппроксимации (R^2), показывающего степень соответствия трендовой модели исходным данным. Коэффициент достоверности аппроксимации (R^2) – характеризует степень соответствия трендовой модели исходным данным. Диапазон значений: от 0 до 1; чем ближе R^2 к 1, тем точнее трендовая модель описывает имеющиеся данные.
6. Динамический интервальный ряд и соответствующие показатели.
7. Для определения значимости отличий использовали «р» - вероятность случайного характера различий (результаты значимы при $p < 0,05$), 95%-й доверительный интервал (ДИ) (результаты значимы в пределах интервала).

Обработка и анализ данных выполнен в статистической программе «Medcalc 18.2.1» (Medcalc Software Ltd, Бельгия).

ГЛАВА 3. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ЦИФРОВОГО КОНТУРА ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

3.1. Разработка теоретических аспектов

Организация и управление лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи на уровне административно-территориальной единицы (субъекта РФ) охватывают целую совокупность процессов и процедур, включающих такие основные блоки:

1. Назначение исследования.
2. Запись на исследование.
3. Проведение исследования.
4. Сохранение и описание результатов исследования.
5. Предоставление результатов пациенту, назначившему врачу.
6. Контроль качества.
7. Аналитика и отчетность.

Очевидно, что реализация процессов и процедур в составе перечисленных блоков должна быть бесшовной, максимально преемственной; между блоками должна обеспечиваться обратная связь для повышения эффективности; необходим «сквозной» сбор аналитических данных и результатов обратной связи для управленческих решений. В достижении сказанного и состоит суть цифровой трансформации управления лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи. Такая трансформация возможна путем создания на уровне административно-территориальной единицы, региона и/или субъекта РФ единого цифрового контура лучевой диагностики. Эта идея не вступает в противоречие с концепцией единого цифрового контура системы здравоохранения; поясним это утверждение.

В соответствии с федеральными нормативными документами [34], цифровой контур системы здравоохранения предназначен для повышения

эффективности функционирования системы здравоохранения путем создания механизмов взаимодействия медицинских организаций на основе единой государственной системы в сфере здравоохранения и внедрения цифровых технологий и платформенных решений, собственно и формирующих единый цифровой контур. Контур представляет собой совокупность федерального и региональных центров обработки данных; медицинских информационных систем (МИС); государственных информационных систем в сфере здравоохранения (ГИСЗ) субъектов Российской Федерации; подсистем единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). При этом к функционалу МИС относятся, в том числе автоматизация клинических и административно-хозяйственных процессов, включая как непосредственное оказание медицинской организации, так и ведение предусмотренной документации, поддержку принятия врачебных решений, а также - реализацию информационного взаимодействия между различными подразделениями данного учреждения и межведомственного. В функционал ГИСЗ включено, в том числе, выполнение информационного взаимодействия между медицинскими организациями для реализации преемственности при оказании медицинской помощи, предоставление информации для анализа, мониторинга и принятия управленческих решений, контроль оказания медицинских услуг, а также - учет и планирование использования ресурсов. К функционалу ЕГИСЗ, в том числе, относится интеграция с личным кабинетом на Едином портале государственных услуг в виде, например, электронной медицинской карты.

Исходя из сказанного информатизация блоков деятельности лучевой диагностики на уровне административно-территориальной единицы, в том числе, при оказании первичной медико-санитарной помощи, выглядит так:

1. Назначение исследования – МИС.
2. Запись на исследование – МИС, ГИСЗ, ЕГИСЗ.
3. Проведение исследования – МИС.
4. Сохранение и описание результатов исследования – МИС, ГИСЗ (при наличии централизованного архива медицинских изображений).

5. Предоставление результатов пациенту, назначившему врачу – МИС, ГИСЗ, ЕГИСЗ.

6. Контроль качества – МИС, ГИСЗ (при наличии централизованного архива медицинских изображений).

7. Аналитика и отчетность – МИС, ГИСЗ, ЕГИСЗ.

В этой ситуации существуют многочисленные риски, наиболее значимые из которых это:

1. Дублирование отдельных процедур и процессов с необоснованным расходом ресурсов; причина – отсутствие интеграции между информационными системами.

2. Необъективность и ограниченность контроля, искажения и неполный сбор аналитических и отчетных данных; причина – отсутствие централизованного архива медицинских изображений (ЦАМИ).

3. Использование ЦАМИ в составе ГИСЗ исключительно как хранилища данных; причина – отсутствие автоматизированных методологий и инструментов использования данных в целях организации, управления, оказания медицинской помощи и т.д.

Исходя из сказанного утверждаем, что на уровне административно-территориальной единицы должен формироваться единый цифровой контур/пространство лучевой диагностики, являющийся неотъемлемой частью единого цифрового контура системы здравоохранения субъекта РФ/сегмента ЕГИСЗ и страны в целом. Тем более, что федеральными нормативными документами [34] предусмотрено наличие в составе контура цифровых платформ – технологий и платформенных решений, обеспечивающих функционирование ГИСЗ субъектов РФ, позволяющих размещать, подключать типовые системы информационно - технологической поддержки и автоматизации деятельности медицинских организаций и органов управления здравоохранением, а также наиболее востребованные и перспективные инновационные медицинские сервисы и технологии.

Исходя из сказанного, на уровне административно - территориальной

единицы может быть развернута специальная платформа, обеспечивающая клинические процессы медицинских организаций (в том числе, при оказании первичной медико-санитарной помощи), все виды взаимодействий, сбор информации для аналитики и мониторинга, поддержку управленческих решений в сфере лучевой диагностики.

На основе системного подхода, с использованием аналитических методов разработана модель единого радиологического информационного сервиса регионального уровня (административно-территориальной единицы) (рисунок 3.1).

Это информационная модель, рассматриваемая нами как систематизированная информация о свойствах и состояниях объекта (то есть цифрового контура, предназначенного для организации и управления лучевой диагностикой), его взаимодействий с внешним миром. «На входе» исходя из медико-социальных, экономических, демографических и иных потребностей формируются стратегические и функциональные задачи (в том числе, перечисленные выше). Далее создается цифровой контур лучевой диагностики – собственно единый радиологический информационный сервис регионального уровня (административно-территориальной единицы). Он состоит из двух совокупностей компонентов: технологических и методологических, о которых подробно будет сказано далее. Цифровой контур позволяет создавать, улучшать и применять организационные цифровые технологии. «На выходе» результаты применения таких технологий, по принципу обратной связи, влияют на целеполагание.

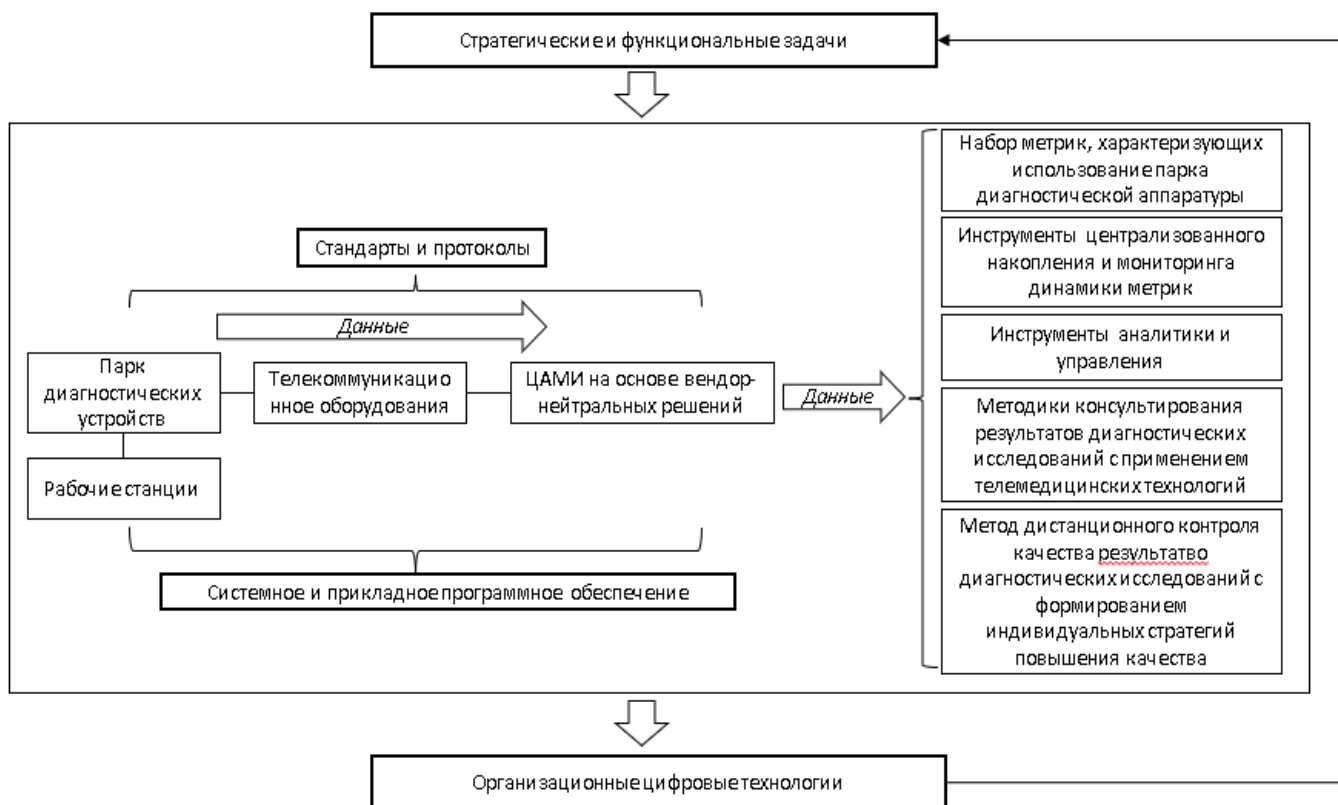


Рисунок 3.1. Модель единого радиологического информационного сервиса регионального уровня (административно-территориальной единицы)

Как было сказано выше, отличительной чертой модели является наличие двух групп компонентов - технологических и методологических.

К технологическим компонентам относятся:

- парк цифровой диагностической аппаратуры, объединенный в сеть,
- централизованный вендор-нейтральный¹ архив медицинских изображений,
- телекоммуникационное оборудование,
- рабочие станции,
- средства защиты персональных данных и обеспечения безопасности,
- системное и прикладное программное обеспечение,
- стандарты и протоколы обмена данными.

К методологическим компонентам относятся:

¹ Устоявшееся выражение от англ. «vendor» - продавец, поставщик.

- инструменты централизованного накопления и мониторинга динамики данных, характеризующих использование парка диагностической аппаратуры,
- инструменты аналитики и управления,
- методики консультирования результатов диагностических исследований с применением телемедицинских технологий,
- метод дистанционного контроля качества результатов диагностических исследований с формированием индивидуальных стратегий повышения качества.

Стратегические задачи модели в аспекте цифровой трансформации системы здравоохранения и лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи:

- обеспечить возможность медицинским организациям осуществлять централизованную обработку и хранение в электронном виде результатов диагностических исследований,
- обеспечить возможность выгрузки результатов диагностических исследований в интегрированные электронные медицинские карты граждан на Едином и/или региональном портале государственных и муниципальных услуг (функций),
- обеспечить для граждан возможность дистанционной записи на диагностические исследования на Едином и/или региональном портале государственных и муниципальных услуг (функций).

Функциональные задачи модели при оказании первичной медико-санитарной помощи:

- обеспечить наличие хранилища данных медицинских изображений с возможностью «сквозной» идентификации результатов исследований данного пациента,
- предоставить защищенный доступ для уполномоченных сторон (медицинских организаций, их сотрудников, пациентов и их законных представителей) ко всему массиву диагностических данных определенного пациента,

- выполнять централизованное накопление и анализ в режиме реального времени технологической информации, поступающей от диагностической аппаратуры,
- реализовать поддержку принятия клиничко-диагностических решений путем проведения телемедицинских консультаций,
- обеспечить возможность проведения мероприятий по контролю качества результатов диагностических исследований,
- формировать информационный базис для принятия управленческих решений в отрасли здравоохранения.

Технологические компоненты. Обоснование и реализация технологических компонентов относится к иной области знаний и лежит вне темы данной диссертации. Кратко укажем, что на этапе практической реализации создания единого цифрового контура и модели единого радиологического информационного сервиса регионального уровня проведена обширная аналитическая работа. В результате систематизированы подходы и инженерные аспекты интеграции систем архивирования и передачи медицинских диагностических изображений (т.н. PACS от англ. picture Archiving and Communication), разработаны типовые требования к функциональным характеристикам таких систем, критерии выбора, ключевые аспекты стратегического планирования при внедрении. Выяснено, что на основе PACS возможно эффективно сформировать единую диагностическую историю пациента вне зависимости от того, в какой период времени, в какой медицинской организации и на каком диагностическом аппарате получены данные. Объединение PACS, специальных инструментов и телемедицинских технологий позволяет создать единый цифровой контур в сети медицинских организаций субъекта РФ и/или административно-территориальной единицы. Установлено, что основным стандартом хранения данных в таком цифровом контуре является международный стандарт хранения и обмена медицинских изображений DICOM. Его применение обеспечит возможность интеграции медицинского оборудования подавляющего большинства производителей, а также – реализует

преемственность и доступность данных для авторизованных пользователей. После анализа аспектов разработки и ситуации на рынке было принято решение о формировании единого радиологического информационного сервиса в составе двух элементов:

1. «Ядро» - программное обеспечение - система архивирования и передачи медицинских диагностических изображений (PACS), представленная на рынке и имеющая статус медицинского изделия.
2. «Инструменты» - программное обеспечение, разрабатываемое отдельно для решения специальных задач (управленческих, аналитических, отчетных и иных).

Такой подход оптимален с точки зрения получения максимальной эффективности в кратчайшие сроки с оптимальным уровнем материальных и иных затрат.

Далее будут представлены отдельные, важные для контекста данной диссертации, аспекты процесса реализации технологически компонентов модели единого радиологического информационного сервиса.

Методологические компоненты. Для создания единого цифрового контура нами были разработаны следующие методологические компоненты:

- набор показателей качества работы лучевой диагностики,
- способ аналитического мониторинга динамики данных, характеризующих использование парка диагностической аппаратуры (онлайн табло – так называемый, дашборд² лучевой диагностики),
- методика экспертного телемедицинского консультирования результатов диагностических исследований,
- способ нормирования труда медицинского персонала,
- метод дистанционного контроля качества результатов диагностических исследований с формированием индивидуальных стратегий повышения качества.

Необходимо указать, что мы принимали непосредственное, но лишь частичное в разработке и реализации метода дистанционного контроля качества.

² Устоявшееся выражение от англ. «dashboard» - приборная панель

С точки зрения полноценного и комплексного представления результатов создания единого цифрового контура лучевой диагностики мы сочли необходимым указать его в составе методологических компонентов. Однако, полное описание метода, его особенностей и результатов реализации изложены в научных публикациях и диссертационных работах иных авторов – наших коллег.

Далее мы представим результаты собственных исследований в части практической реализации единого цифрового контура лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи, оценки результативности и значимости этой реализации. В отдельных главах описаны и проанализированы управленческие и иные инструменты из числа методологических компонентов, перечисленных выше.

3.2. Практическая реализация единого цифрового контура лучевой диагностики

В период с 2015 по 2020 гг. осуществлена разработка и поэтапная реализация модели единого радиологического информационного сервиса регионального уровня (административно-территориальной единицы). Результатом практического внедрения стал единый цифровой контур лучевой диагностики московского здравоохранения – Единый радиологический информационный сервис (ЕРИС).

ЕРИС г. Москвы представляет собой радиологическую информационную систему в сфере здравоохранения, предназначенную для хранения и обмена медицинскими изображениями и иными результатами лучевых исследований. Он включает в себя диагностическую аппаратуру, рабочие места рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов. ЕРИС сохраняет информацию обо всех исследованиях, выполненных на подключенных устройствах, а дополнительный функционал позволяет решать аналитические, управленческие и организационные задачи на основе объективных данных в режиме реального времени.

Подчеркнем, что ЕРИС создавался как цифровой контур лучевой

диагностики всех медицинских организаций Департамента здравоохранения г. Москвы. Поэтому в данной главе мы приводим данные о развитии ЕРИС в медицинских организациях, оказывающих как первичную медико-санитарную, так и другие виды медицинской помощи (в амбулаторных условиях, условиях стационара, в том числе дневного). Это сделано с целью демонстрации масштаба, комплексности и этапов процесса, а также значительного потенциала ЕРИС с точки зрения развития его возможностей для организации и управления. Все последующие разделы и главы диссертации посвящены сугубо развитию организации лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи.

Создание и внедрение ЕРИС г. Москвы можно разделить на несколько этапов (рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 Этапы создания Единого радиологического информационного сервиса г. Москвы

В период с 2012 по 2014 гг. Департаментом информационных технологий г. Москвы проводились соответствующие Научно-исследовательские и опытно-

конструкторские работы (НИОКР), в том числе с целью выполнения дорожной карты МЗ РФ о подключении всех цифровых диагностических устройств к ЕГИСЗ.

В 2014 году на базе ГБУЗ г. Москвы «НПКЦ ДиТ ДЗМ» проведено аналитическое исследование рынка радиологических информационных систем, а также уточнение функциональных требований к «ядру» будущего ЕРИС.

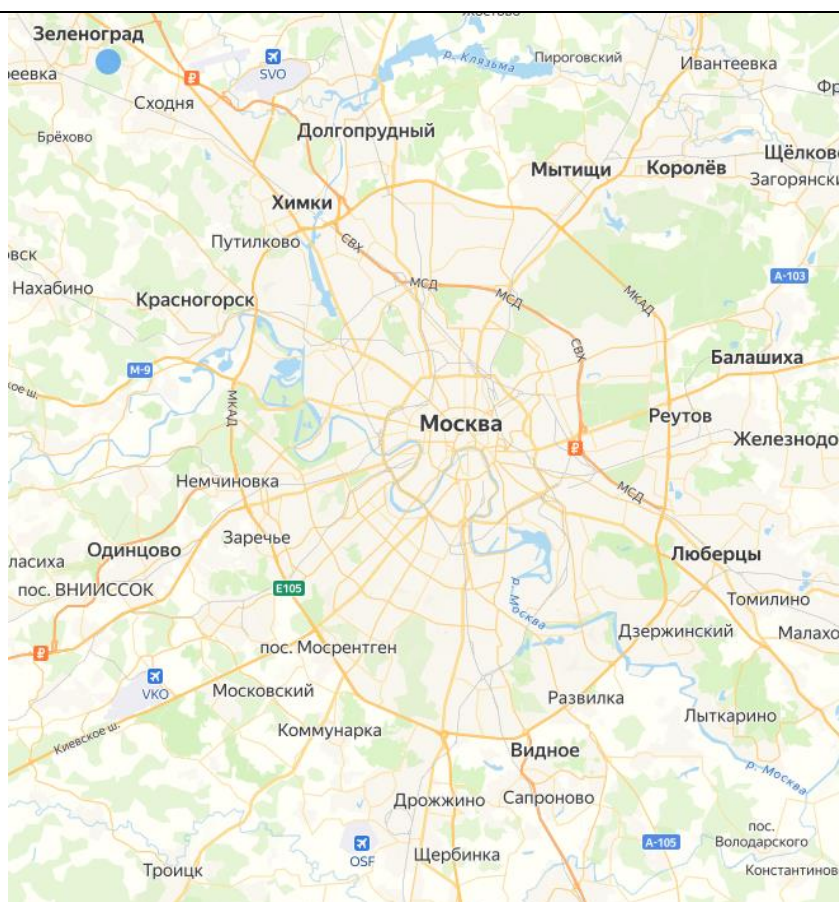
В январе 2015 г. началось подключение диагностических устройств к ЕРИС в рамках реализации пилотного проекта. Проведены комплексные работы по созданию сетевой инфраструктуры в каждой медицинской организации, включая проведение каналов связи к зданиям и проведение новых сетей внутри - до конечных пользователей. В течение января-февраля 2015 г. была построена серверная часть основного хранилища данных ЕРИС – центр обработки данных (ЦОД), виртуальные машины, сети. С февраля по октябрь 2015 года все подключенные аппараты функционировали в единой работоспособной системе. Всего было подключено 104 диагностических устройства в 61 медицинской организации ДЗМ (таблица 3.3).

Одновременно с подключением диагностических устройств к ЕРИС проводилось внедрение методологии работы в ЕРИС в МО ДЗМ, в том числе обучение пользователей. В ходе работ устранялись технические проблемы, решались ошибки при учете данных.

Особо подчеркнем, что в мае-июне 2016 года к ЕРИС ЕМИАС были подключены 3 ПЭТ/КТ частной медицинской организации, оказывающей услуги за счет средств обязательного медицинского страхования. В дальнейшем, с целью обеспечения доступности результатов исследований, стандартизации и контроля качества было разработано обязательное правило для частных медицинских организаций – оказание услуг ПЭТ/КТ в рамках реализации территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи допустимо только при условии подключения оборудования к ЕРИС ЕМИАС.

Параллельно проводилась активная методическая работа с

рентгенолаборантами, врачами-рентгенологами и специалистами клинических специальностей, руководителями диагностических отделений, организаторами здравоохранения, направленная на стандартизацию операционных процедур, повышение доступности исследований и эффективности использования оборудования. Особым направлением этой работы стало обеспечение корректного использования ЕРИС ЕМИАС и обязательного внесения нужных данных. В результате, количество результатов лучевых исследований, сохраняемых в ЕРИС ЕМИАС, неуклонно нарастало.



2015

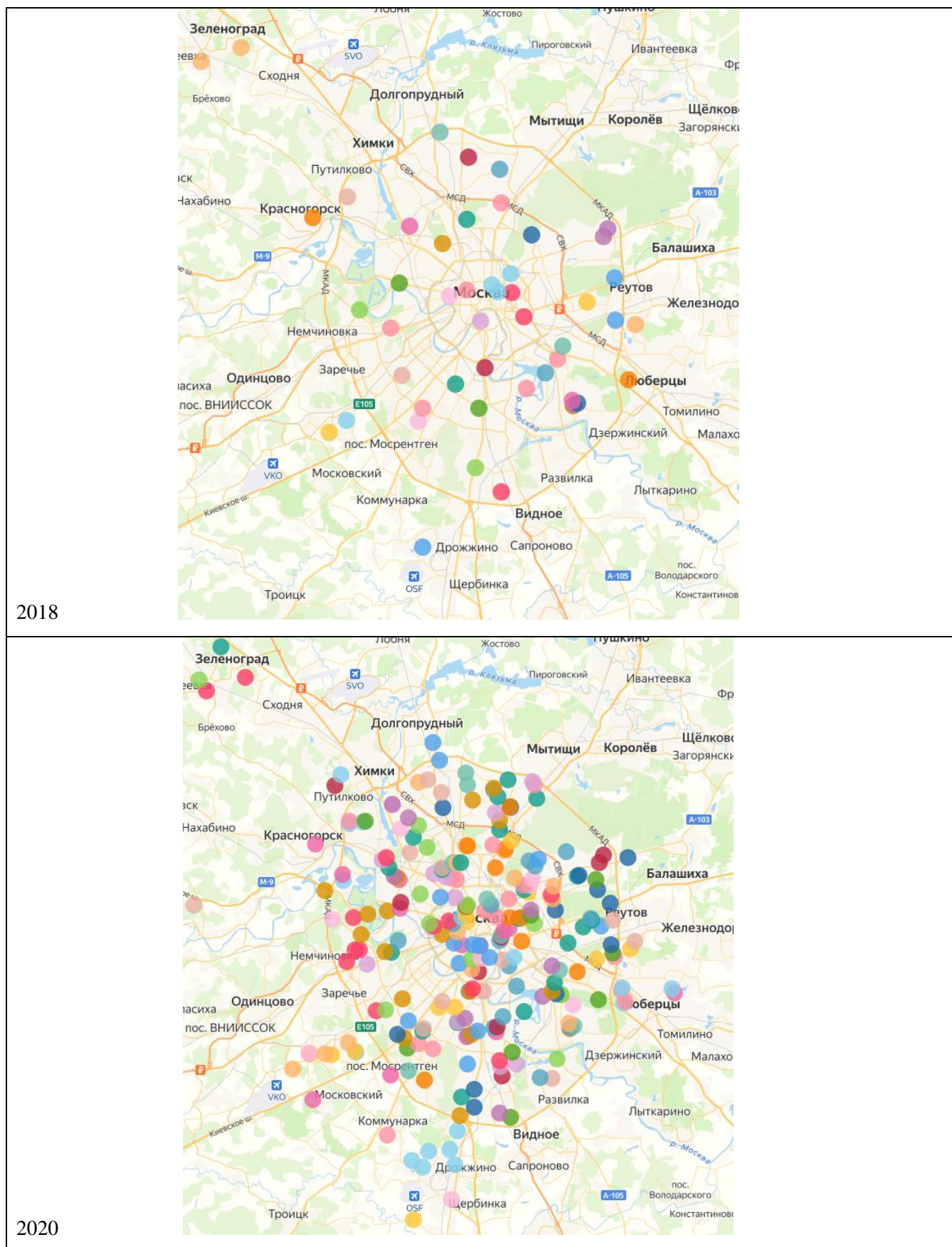


Рисунок 3.3. Карта Москвы с медицинскими организациями, подключенными к ЕГИС.

В 2017 г. подведены промежуточные итоги. В результате пилотного проекта в период с 2015 по 2017 годы к ЕРИС было подключено 75 МО ДЗМ, из них: 55 городских поликлиник, 4 детских городских поликлиник, 7 клинично-диагностических центров, 2 экспертных центра (ГБУЗ г. Москвы «НПКЦ ДиТ ДЗМ», Филиал «Маммологический центр» (Клиника Женского Здоровья) ГБУЗ г. Москвы «МКНЦ имени А.С. Логинова ДЗМ»), 1 онкологический диспансер, 6 филиалов ГБУЗ г. Москвы «МНПЦ борьбы с туберкулезом ДЗМ». В единую сеть подключено 146 диагностических устройства: 62 компьютерный томографа, 40 магнитно-резонансных томографов, 30 маммографов, 10 рентгеновских аппаратов, 1 флюорограф, 3 ПЭТ/КТ. Количество загруженных исследований в ЕРИС за период с 2015 по 2017 годы превысило 1,5 млн. В течение 2015–2017 гг. 550 пользователей регулярно использовали ЕРИС, в том числе - 228 врачей-рентгенологов, 297 рентгенолаборантов, 25 врачей-экспертов, осуществлявших мероприятия по контролю качества.

Одним из значимых результатов пилотного проекта можно считать разработанные правила работы рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов в ЕРИС. Приказом ДЗМ от 25.12.2017 г. № 918 «О регламенте регистрации данных в системе Единый радиологический информационный сервис в медицинских организация государственной системы здравоохранения города Москвы» установлена нормативная база для работы медицинских организаций в ЕРИС, указаны обязательные условия регистрации исследований в ЕРИС и определены зоны ответственности.

Также были решены успешно задачи по созданию и внедрению методологических компонентов единого цифрового контура лучевой диагностики (см. главы 4.1, 4.3).

Была дана положительная оценка результатам внедрения Единого радиологического информационного сервиса в работу медицинских организаций ДЗМ. Принято стратегическое решение об интеграции ЕРИС с ЕМИАС в качестве подсистемы хранения, обмена и обработки результатов лучевой диагностики.

В 2018 г. проводились необходимые технологические работы по

интеграции, смене ЦОД и т.д. В рамках государственного контракта на подключения парка диагностических устройств лучевой, радионуклидной диагностики медицинских организаций ДЗМ к ЕРИС ЕМИАС на 2019-2021 год была установлена квота на подключение 1200 диагностических устройств и обеспечение МО ДЗМ 3500 автоматизированными рабочими местами ЕРИС ЕМИАС рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов. Был составлен перечень из 1114 единиц диагностического оборудования для подключения к ЕРИС ЕМИАС. Подключение всего парка диагностических устройств было разделено на 2 этапа: подключение городских поликлиник (ГП, ДГП); подключение стационарных и специализированных МО (ГКБ, ДГКБ).

Первый этап подключения диагностических устройств в поликлиниках ДЗМ завершился 01.03.2020 г. С марта по конец декабря 2020 г. осуществлялось подключение диагностических устройств в стационарных и специализированных МО. Ситуация усложнялась тем, что в отличие от поликлиник, где вся сетевая инфраструктура ЕМИАС единообразна, в стационарах отсутствовала единая медицинская информационная система. Внедрение клинической информационной системы ЕМИАС в стационарах ДЗМ началось в 2020 году. Построение сетевой инфраструктуры ЕМИАС в стационарах шло параллельно с подключением диагностических устройств.

Подключение всего парка цифровых диагностических устройств медицинских организаций ДЗМ к ЕРИС ЕМИАС было завершено 25.12.2020. Динамика общего количества подключений представлена на рисунке 3.4. Особо отметим, что также подключено 17 ПЭТ/КТ в частных и федеральных медицинских организациях, оказывающих услуги за счет средств обязательного медицинского страхования.

На 25.12.2020 г. к ЕРИС ЕМИАС было подключено 1313 диагностических устройств - 100% парка цифрового оборудования ДЗМ. Из этого количества в 2015 г. подключено 104 устройства, что составляет всего 7,9% от итогового количества оборудования для лучевой диагностики в ЕРИС ЕМИАС. К 2017 г. подключено еще 42 аппарата (общее количество достигло 11,1%). В 2020 г.

подключено 1167 диагностических устройств, план создания инфраструктуры цифрового контура лучевой диагностики выполнен.

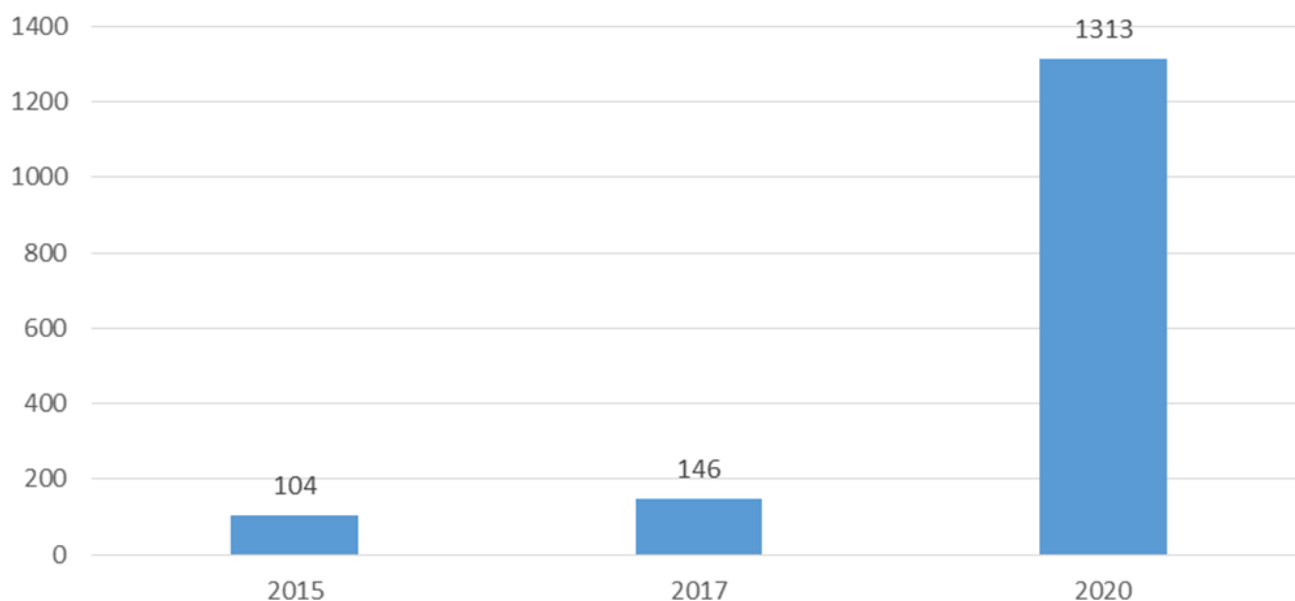


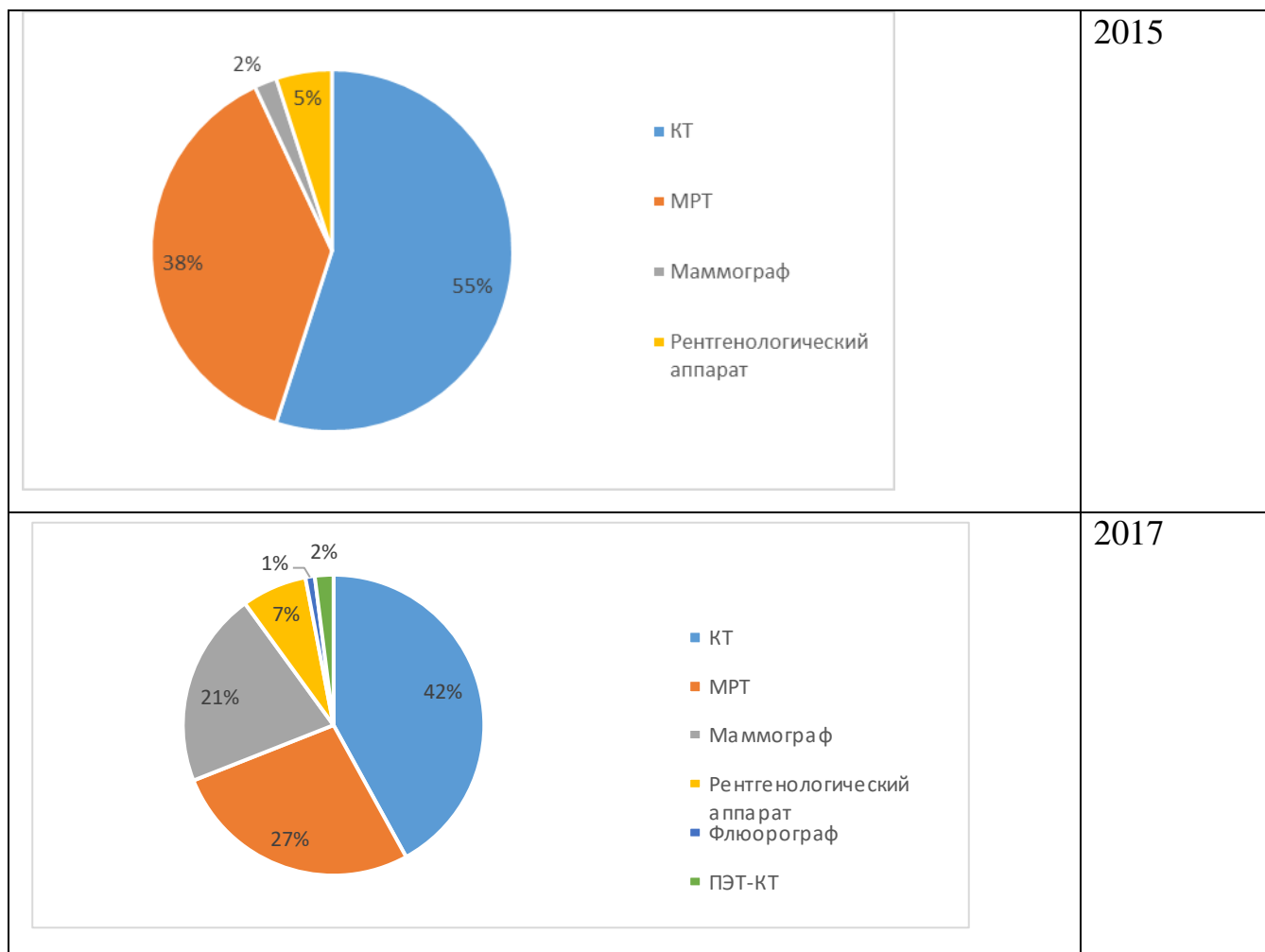
Рисунок 3.4 Динамика общего количества подключений диагностических устройств к ЕРИС ЕМИАС (2015-2020 гг.), абс. (накопительным итогом)

Таблица 3.1 Динамика подключения диагностических устройств к ЕРИС ЕМИАС по модальностям (2015-2020 гг.), накопительным итогом [75 С.70]

Типы устройств	Количество подключенных аппаратов, шт.		
	2015	2017	2020
КТ	57	62	185
МРТ	39	40	97
Маммограф	2	30	115
Рентгенологический аппарат	6	10	593
Флюорограф	-	1	210
Денситометр	-	-	30
ПЭТ-КТ	-	3	17

Ангиограф	-	-	53
Гамма-камера	-	-	10
ОФЭКТ/КТ	-	-	3
Всего:	104	146	1313

В аспекте модальностей оборудования, подключаемого к ЕРИС ЕМИАС ситуация выглядела следующим образом (таблица 3.1, рисунок 3.5). В 2015 г. среди модальностей лидировали КТ и МРТ, составляя 55,0% (57) и 38,0% (39) соответственно. К 2017 г. ситуация изменилась мало, эти две модальности остались лидирующими (КТ – 42,0% (62), МРТ – 27,0% (40)); более значительный процент стала составлять ММГ – 21,0% (30). К 2020 г. в структуре модальностей абсолютным лидером стала РГ - 45,0% (593), за ней следуют флюорография – 16,0% (210) и КТ – 14,0% (185).



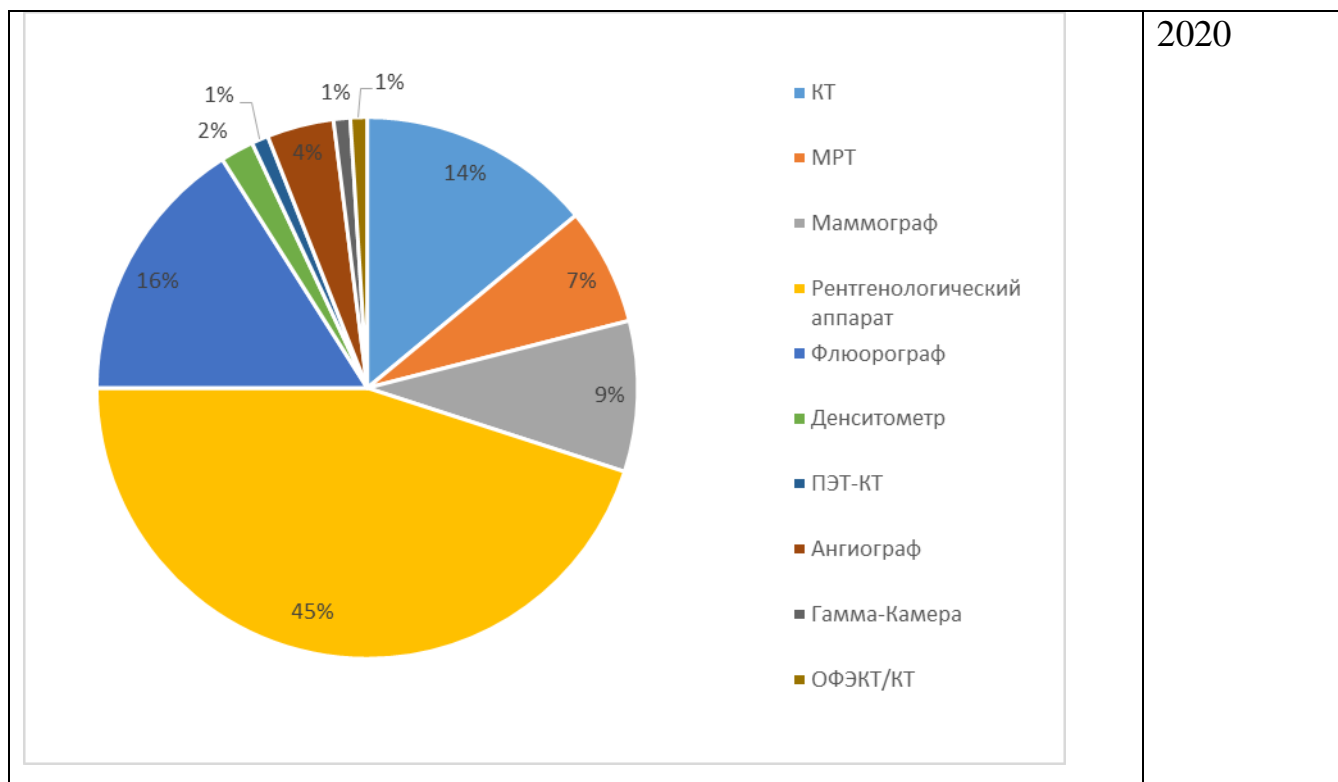


Рисунок 3.5. Структура диагностических устройств, подключенных к ЕРИС ЕМИАС, по модальностям (2015-2020 гг.), %

В связи с тем, что ЕРИС ЕМИАС был предназначен для обеспечения государственного здравоохранения, основную массу подключенных учреждений составляли медицинские организации Департамента здравоохранения г. Москвы. С 2017 г. началось подключение медицинских организаций иных форм собственности, участвующих в реализации территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи в части лучевой диагностики, к 2020 г. таких учреждений было уже 5. Также, в период 2017-2020 гг. к ЕРИС ЕМИАС подключены 8 федеральных медицинских организаций (таблица 3.2). В указанных частных и федеральных учреждениях были подключены ПЭТ/КТ-аппараты.

Из числа подключаемых медицинских организаций – в каждом временном периоде – основную массу составляли учреждения, оказывающие медицинскую помощь взрослому населению в амбулаторных условиях: в 2015 г. – 88,0% (43), в 2017 г. – 100,0% (44), в 2020 г. – 98,0% (45). Снижение в 2020 г. на 2,0% связано с реструктуризацией медицинских организаций Департамента здравоохранения г.

Москвы: незначительно для данного научного исследования изменялось количество учреждений, оказывающих первичную медико-санитарную помощь и функционирующих как отдельные юридические лица. Фактическое количество подключенных к ЕРИС ЕМИАС диагностических устройств не изменялось, то есть негативного влияния на организационно-управленческие и иные функции единого цифрового контура лучевой диагностики эта реструктуризация не оказывала.

В 2020 г. произошел скачкообразный рост числа подключенных медицинских организаций, оказывающих помощь в стационарных условиях взрослому населению: от 12,0% и 19,0% в 2015 и 2017 гг. соответственно до 98,0% в 2020 г. Аналогичный скачкообразный рост характерен для числа детских поликлиник (от 18,0% в 2015 и 2017 гг. до 88,0% в 2020 г.) и детских стационаров (от 10,0% и 27,0% в 2015 и 2017 гг. соответственно до 100,0% в 2020 г.).

Таблица 3.2. Структура медицинских организаций, подключенных к ЕРИС ЕМИАС, абс.

Характеристика	Количество медицинских организаций		
	2015	2017	2020
Форма собственности			
Муниципальная	60	67	153
Федеральная	-	1	7
Частная	-	1	5
Условия оказания медицинской помощи			
Амбулаторные, взрослому населению	43	44	45
Амбулаторные, детскому населению	7	7	35
Стационарные, взрослому населению	9	13	63
Стационарные, детскому населению	1	3	10
Всего	60	69	165

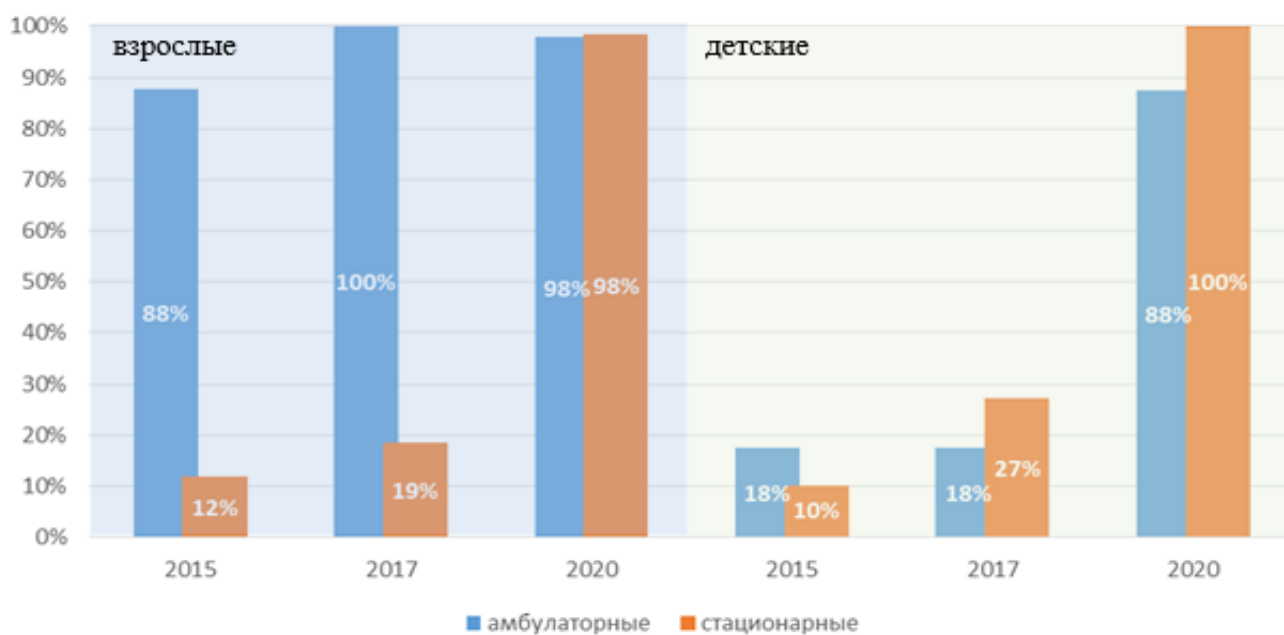


Рисунок 3.6. Распределение медицинских организаций, подключенных к ЕРИС ЕМИАС, по типу (амбулаторные/стационарные), %

В 2020 г. в ЕРИС ЕМИАС хранятся результаты 8 258 027 лучевых исследований (таблица 3.3). В 2015 г. сохранено 66 538 результатов, что составило лишь 0,7% от итогового количества. К 2017 г. накоплены результаты еще 936177 исследований, что составило уже 12,3% от итогового количества. В 2015 г. осуществлялось сохранение результатов исследований только по 4 модальностям (КТ, МРТ, маммография и рентгенография), к 2017 г. добавлены еще (флюорография и ПЭТ/КТ). В 2020 г. в ЕРИС ЕМИАС сохраняются результаты лучевых исследований всех модальностей, проводимых в МО ДЗМ (в том числе, интервенционный метод ангиографии).

В 2015 г. большая часть накапливаемых исследований относились к модальности КТ – 62,0%; второе место занимала МРТ – 33,0% (рисунок 3.7). В 2017 г. удельный вес результатов КТ и МРТ стал составлять 34,0% и 20,0% соответственно, при этом очень интенсивно возрос вклад РГ и ММГ – каждая модальность по 19,0%. К 2020 г. абсолютным лидером стала рентгенография – 36,0%, КТ перешла на второе место – 26,0%, флюорография – на третье (17,0%); уровень МРТ стал составлять всего лишь 7,0%. Такая динамика соответствует этапам подключения к ЕРИС ЕМИАС диагностических устройств разных

модальностей, в целом, безусловно, отражает востребованность и масштаб применения различных видов лучевых исследований.

Таблица 3.3. Динамика накопления результатов лучевых исследований в ЕРИС ЕМИАС по модальностям (2015-2020 гг.) [75 С.72]

Тип устройств	Количество исследований, загруженных в ЕРИС, шт.		
	2015	2017	2020
КТ	41 609	338 193	2 168 871
МРТ	21 826	204 024	606 486
Рентгенография	2 969	185 944	3 002 818
Флюорография	-	76 536	1 466 259
Маммография	134	193 103	881 112
ПЭТ-КТ	-	4915	57 522
Остеоденситометрия	-	-	51 645
Радионуклидные исследования (РНД, ОФЭКТ)	-	-	9 175
Ангиография	-	-	14 139
Всего:	66 538	1 002 715	8 258 027

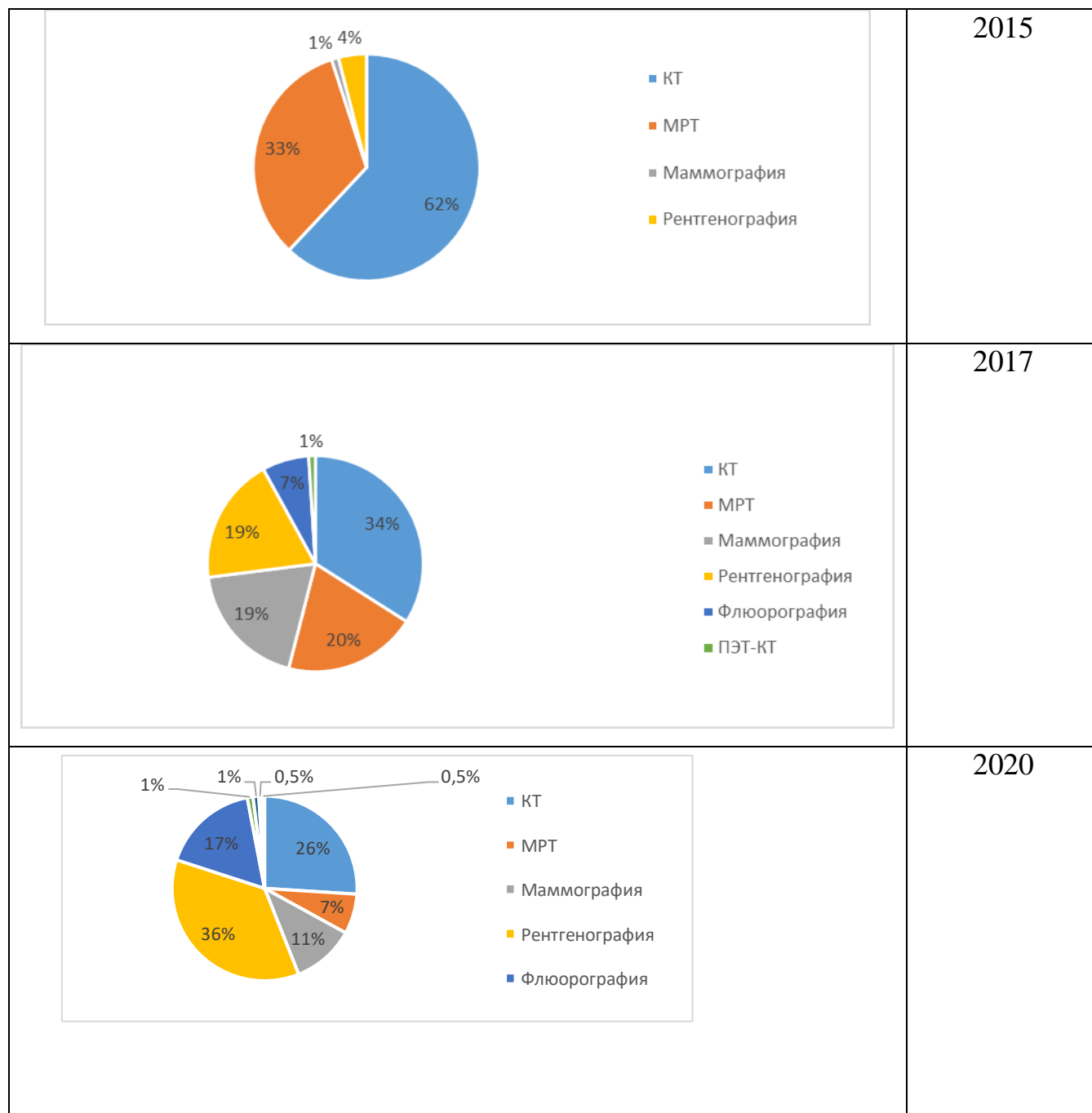


Рисунок. 3.7. Структура результатов лучевых исследований, накапливаемых в ЕРИС ЕМИАС (2015-2020 гг.), по модальностям, %

Таким образом, в первые два временных периода развитие цифрового контура лучевой диагностики шло, в основном за счет так называемой «тяжелой» медицинской техники (КТ и МРТ). К 2020 г. в единый контур включены все модальности, что обеспечило скачкообразный рост числа рентгенографических и флюорографических аппаратов, а также соответствующих исследований.

Параллельно с подключением диагностических устройств к ЕРИС ЕМИАС и соответствующим накоплением результатов лучевых исследований, проводилась работа по интеграции ЕРИС с сервисами ЕМИАС. Базовый функционал «ядра» (хранение и обмен изображений и заключений) был дополнен возможностями сервисов ЕМИАС. Наступила новая стадия развития ЕРИС. Разработаны и внедрены в работу ЕРИС ЕМИАС следующие важные дополнительные модули:

1. Верификация пациента с единой базой пациентов ЕМИАС по уникальному идентификатору (полис ОМС).
2. Интеграция с электронной медицинской картой пациента ЕМИАС (ЭМК).
3. Единая номенклатура инструментальных исследований ЕМИАС, справочники контрастных препаратов и РФП.
4. Интеграция направлений ЕРИС и ЕМИАС с однократным вводом данных пациента при регистрации.

В 2019 году, с учетом развития сервисов ЕМИАС, был актуализирован приказ ДЗМ №1160 от 31.12.2019 «Об утверждении регламента регистрации данных в Едином радиологическом информационном сервисе автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы»». Указанный приказ определяет порядок регистрации данных и внесения заключений по исследованиям, обязательность регистрации данных в ЕРИС ЕМИАС, организацию контроля работы МО в ЕРИС ЕМИАС, анализ качества исследований, методическое обеспечение работы МО в ЕРИС ЕМИАС.

В 2020 г. произведена интеграция ЕРИС ЕМИАС и портала государственных и муниципальных услуг г. Москвы (www.mos.ru). Благодаря этому данные по выполненным лучевым исследованиям стали доступны для граждан в электронной медицинской карте – как изображения в формате DICOM, так и заключения врачей-рентгенологов. Анализ и значение этого факта будет раскрыты далее.

Таким образом, опытная проверка теоретических положений о структуре

единого цифрового контура лучевой диагностики проведена в 2012-2014 гг. Создание и апробация ЕРИС выполнена в течение 2015 г., наращивание числа подключенных организаций и оборудование интенсивно проводилось в 2016 г. В 2017 г. ЕРИС введен в плановый порядок использования. Параллельно велся анализ результативности методик контроля качества и поддержки принятия решений (как медицинских, так и управленческих), совершенствовалась методология. В 2018 выполнена интеграция ЕРИС с ЕМИАС, как с государственной информационной системой в сфере здравоохранения субъекта РФ. В 2020 г. к ЕРИС ЕМИАС подключено все цифровое диагностическое оборудование муниципальной системы здравоохранения г. Москвы. Реализованы все технологические компоненты модели единого радиологического информационного сервиса.

Представляет интерес сравнение масштабов ЕРИС ЕМИАС с иными аналогичными проектами.

Важно отметить, что в научной литературе подобные данные практически не представлены. «В больнице «Xuanwu» (г. Пекин, Китай), имеющую 9 филиалов, в 2015-2016 гг. создан централизованный архив медицинских изображений. За 2 года в нем накоплены результаты 53 879 304 лучевых исследований, а также – патогистологические и эндоскопические изображения. В этом объеме преобладают результаты компьютерной и магнитно-резонансной томографии (57,0 и 35,0% соответственно), а также – результаты ультразвуковых исследований (6,0%) [118]. В централизованном архиве системы здравоохранения Тайваня накоплено 3 406 489 результатов лучевых исследований за 2 года (2015–2016 гг.) [160]. В университетской клинике Кливленда (США) за 2017 г. накоплено 1 316 000 результатов лучевых исследований [149]. Представленные в научных публикациях данные носят разрозненный характер. Поэтому мы обратились за информацией в аналитическую компанию (KLAS Research - klasresearch.com), осуществляющую мониторинг развития информационных систем для лучевой диагностики (в т.ч. централизованных архивов на основе PACS) в глобальной перспективе. Результаты официального запроса

представлены в таблице 3.4» [75, С.76-77].

Таблица 3.4. Данные по количеству РИС/ЦАМИ по объему архивов медицинских изображений (ист. KLAS Research - <https://klasresearch.com/>)

Исследований в год, шт.	Количество РИС/ЦАМИ в мире	
	Абс.	Относит.
>3 000 000	11	1,0
2 000 000–2 999 999	20	2,0
1 000 000–1 999 999	116	10,0
500 000–999 999	107	9,0
300 000–499 999	173	15,0
100 000–299 999	342	29,0
50 000–99 999	218	18,0
≤49 999	193	16,0
ВСЕГО	1180	100,0

«Исходя из полученных данных, в Северной и Южной Америке, Европе, на Ближнем Востоке, в Австралии и Новой Зеландии преобладают централизованные архивы медицинских изображений небольшого объема – в 29,0% архивов сохраняется до 300 тысяч результатов лучевых исследований в год, в 18,0% - всего до 100 тысяч.

Реализованный на основе нашей модели ЕРИС ЕМИАС является одним из крупнейших централизованных хранилищ в глобальной перспективе. С 2020 г. он относится к 1,0% архивов, в которых накапливается 3 и более миллиона результатов лучевых исследований в год. Это подтверждает успешность модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы)» [75, С.76-77]

3.3. Оценка значимости и качества модели единого радиологического информационного сервиса

Теоретическая модель единого радиологического информационного сервиса регионального уровня (административно-территориальной единицы) была обоснована в качестве основы для создания единого цифрового контура лучевой диагностики. В виде ЕРИС ЕМИАС модель внедрена в здравоохранение г. Москвы. Следующим этапом требуется провести оценку качества внедрения.

Оценка значимости и результативности разработанной и реализованной нами модели единого радиологического информационного сервиса регионального уровня проведена по двум направлениям:

1. Оценка влияния на уровень информатизации системы здравоохранения субъекта/региона Российской Федерации.
2. Оценка влияния на уровень цифровой зрелости системы здравоохранения субъекта/региона Российской Федерации.

Влияние на уровень информатизации системы здравоохранения субъекта Российской Федерации. В рамках первого направления оцениваются функциональные, в рамках второго – качество, то есть непосредственное влияние модели на процессы и услуги в сфере здравоохранения (лучевой диагностики).

Результатом разработки и практического внедрения модели единого радиологического информационного сервиса регионального уровня в системе здравоохранения города Москвы отмечается рост уровня охвата информатизацией медицинских организаций (таблица 3.5, рисунок 3.8). До 2015 г. уровень охвата был нулевым, однако уже к концу года общая доля медицинских организаций, подключенных в единый цифровой контур лучевой диагностики составила 34,3%. В 2018-2019 гг. охват достиг 40,6%. В 2020 г., вследствие развития инфраструктуры ДЗМ, охват медицинских организацией информатизацией составил 95,6%.

Оставшиеся 4,4% — это медицинские организации, не имеющие в своем составе отделений и кабинетов лучевой диагностики. Действительно, в изучаемый

период времени в парке диагностических устройств г. Москвы еще сохранялось несколько единиц аналоговых рентген-аппаратов и флюорографов, подлежащих плановой замене на цифровые устройства в установленные сроки. В любом случае, указанное число МО значимого влияние на функционирование и результативности единого цифрового контура лучевой диагностики не имело.

Необходимо отметить наличие некоторых различий между медицинскими организациями, оказывающими медицинскую помощь в амбулаторных или стационарных условиях. Общая тенденция была одинаковой – плавный рост к концу 2017 г., скачкообразный рост к концу 2020 г. Однако, темпы роста охвата информатизацией различались. Изначальные значения отличались существенно: в 2015 г. единым цифровым контуром лучевой диагностики были охвачены более половины (56,2%) медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных условиях; на этом фоне к ЕРИС ЕМИАС были подключены только 11,6% «стационаров». К концу 2017 г. соответствующие значения немного увеличились: до 60,7% и 19,8%. Зато в 2020 г. 98,7% МО, оказывающих помощь в стационарных условиях, были подключены к ЕРИС ЕМИАС. В то время, как охват информатизацией МО первичного звена здравоохранения составил 93,0%.

Отметим, что на начальном этапе формирования единого цифрового контура лучевой диагностики в составе медицинских организаций преобладали учреждения, оказывающие медицинскую помощь взрослому населению (причем в амбулаторных условиях). В 2015 г. таковых было 41,6% от общего числа соответствующих МО в сети ДЗМ, в 2017 г. – 50,0%; против 16,0% и 19,6% МО, оказывающих помощь детскому населению, соответственно (рисунок 3.9). В 2020 г. показатели сравнялись (98,2% и 90,0% для взрослых и детских МО соответственно); ситуация сбалансировалась, что создало оптимальные условия для использования единого цифрового контура в качестве средства организации и управления всей лучевой диагностикой административно-территориальной единицы.

Таблица 3.5. Исходные данные для расчета охвата медицинских организаций процессами информатизации

МО ДЗМ	31.12.2015		31.12.2017		25.12.2020	
	Всего	Подключены к ЕРИС	Всего	Подключены к ЕРИС	Всего	Подключены к ЕРИС
Амбулаторные, взрослому населению	49	43/87,8%	44	44/100%	46	45/97,8%
Амбулаторные, детскому населению	40	7/17,5%	40	7/17,5%	40	35/87,5%
Стационарные, взрослому населению	76	9/11,8%	70	13/18,6%	64	63/98,4%
Стационарные, детскому населению	10	1/10%	11	3/27,3%	10	10/100%

На рисунке 3.8. представлена динамика охвата информатизацией медицинских организаций города Москвы, «в результате практической реализации модели единого радиологического информационного сервиса регионального уровня (административно-территориальной единицы)» [75 С.72].

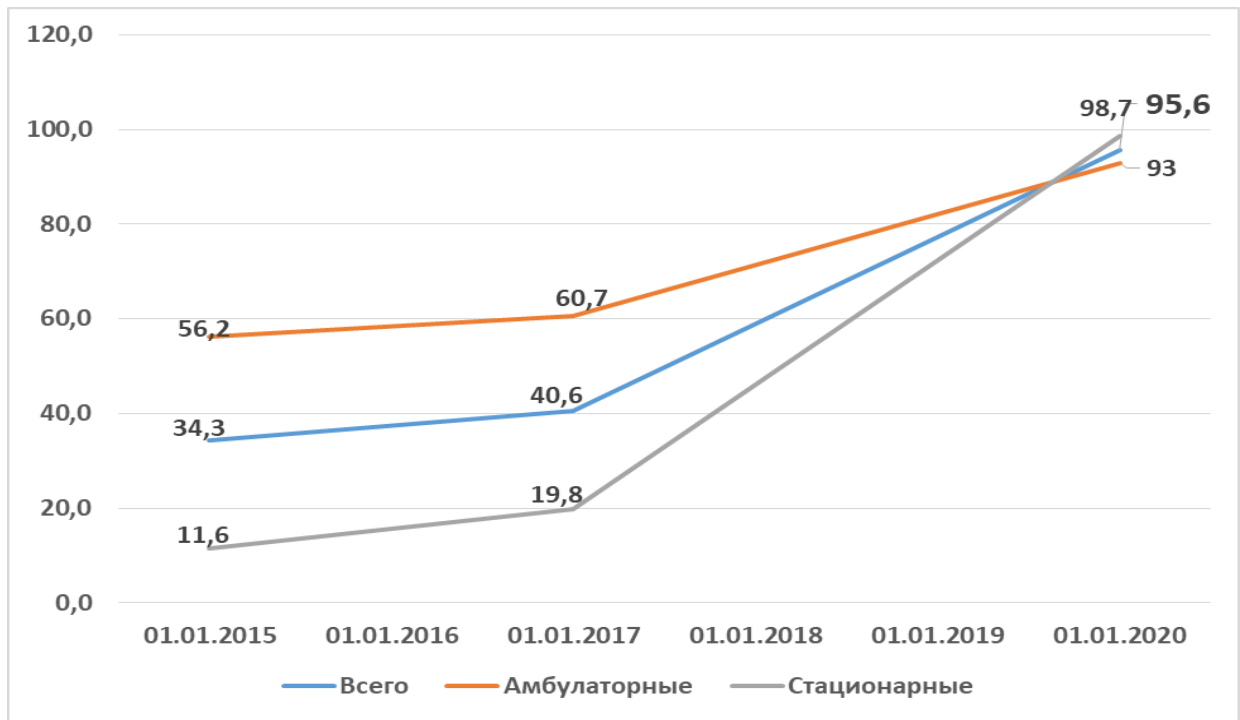


Рисунок 3.8. Динамика охвата информатизацией медицинских организаций города Москвы, имеющих в своем составе подразделения лучевой диагностики, %

На рисунке 3.9. представлена динамика охвата информатизацией различных видов медицинских организаций по возрастной категории пациентов

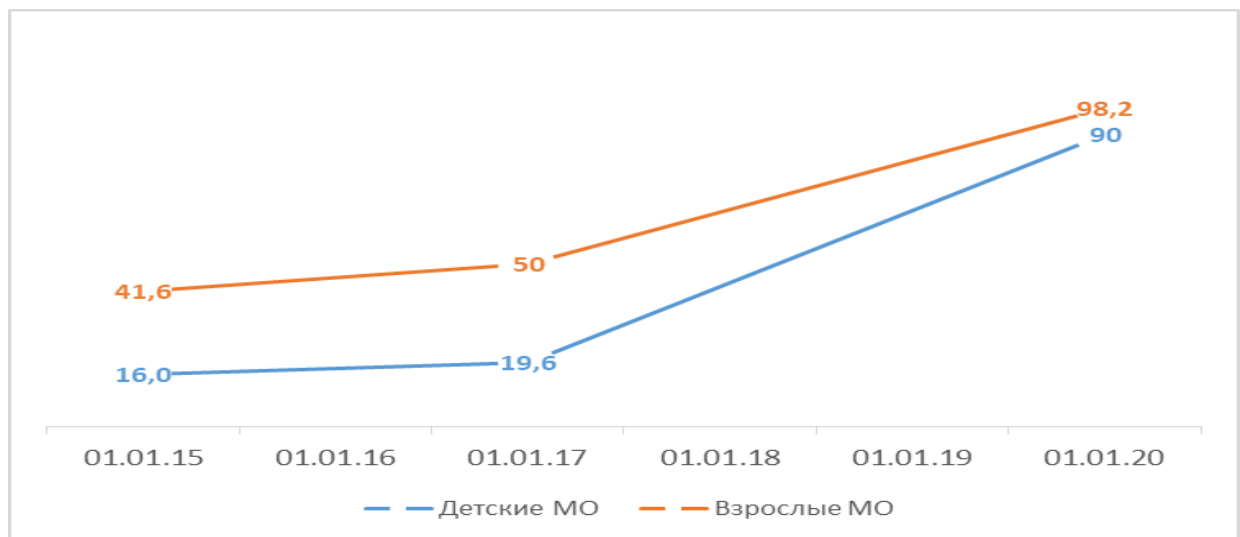


Рисунок 3.9. Динамика охвата информатизацией медицинских организаций, имеющих в своем составе подразделения лучевой диагностики, в зависимости от возрастной категории пациентов, %

«Приведенная положительная динамика охвата привела к соответствующему росту функционального покрытия (таблица 3.6). До 2015 г. в государственной информационной системе в сфере здравоохранения (ГИСЗ) г. Москвы (т.е. в ЕМИАС) отсутствовала централизованная система хранения и обработки результатов диагностических, в том числе – лучевых, исследований. В 2015 г. такая система (подсистема) появилась в виде ЕРИС. Уровень покрытия за весь период остается частичным, так как не все МО муниципальной системы здравоохранения г. Москвы подключены к ЕРИС ЕМИАС; однако, охват неуклонно возрастает (как было показано выше – с 34,3% в 2015 г. до 95,6% в 2020 г.). Для медицинских работников, врачей клинических специальностей обеспечен оперативный доступ к имеющимся в едином цифровом контуре результатам лучевых исследований; причем такой доступ осуществляется с автоматизированных рабочих мест врачей в ЕМИАС. Динамика роста уровня функционального покрытия и охвата МО здесь идентична сказанному выше, однако в 2020 г. охват является полным (вне зависимости от подключения диагностических устройств данной МО к ЕРИС ЕМИАС, у врачей клинических специальностей есть возможность оперативного доступа к результатам лучевых исследований с АРМов)» [75, С.72-73].

Функционал информационной системе в аспекте применения телемедицинских технологий также развивался и совершенствовался. Надо отметить, что экспертное телемедицинское консультирование по результатам диагностических исследований проводится между уполномоченным экспертным центром г. Москвы и медицинскими организациями города, оказывающими медицинскую помощь в амбулаторных условиях. Подробно эта деятельность изучена в главе 4.4.

Важным изменением стала реализация системы поддержки принятия управленческих решений в лучевой диагностике на основе объективных данных. «В результате реализации модели единого радиологического информационного сервиса регионального уровня (административно-территориальной единицы) был достигнут качественный переход и полный функциональный охват по таким

показателям как:

1. Анализ обеспеченности и потребности в лучевых исследованиях;
2. Оценка показателей, характеризующих систему оказания медицинской помощи (в части лучевой диагностики).

Функционирующий единый цифровой контур лучевой диагностики позволил осуществить переход на формирование аналитических и отчетных данных по лучевой диагностики на основе объективной информации ЕРИС ЕМИС» [75 С.73]. Таким образом подход «управления на основе данных» получил практическое применение в организации работы лучевой диагностики.

Управление на основе данных – актуальная парадигма, суть которой состоит в принятии управленческих решений исключительно на основе анализа объективных цифровых данных. Совершенно неприемлемыми являются решения на основе экспертного мнения (в том числе, коллективного), интуиции или практического опыта. Основные принципы подхода: инвестиции в цифровую инфраструктуру и трансформацию процессов (обеспечение возможности сбора, хранения и обработки данных); компетенции и навыки анализа и интерпретации данных; обеспечение доверия к данным (валидность и надежность источников, полный отказ от ручного заполнения форм учета, переход на электронный документооборот); принятие решений только на основе достоверных, правильно проанализированных данных.

Таблица 3.6. Динамика уровня функционального покрытия ГИС субъекта Российской Федерации (в сфере лучевой диагностики) [75 С.73]

№	Функциональный сегмент/ Показатель	Уровень функционального покрытия			
		<2015	2015	2017	2020
А	Поддержка принятия управленческих решений по вопросам развития лучевой диагностики в субъекте Российской Федерации				
А3	Анализ обеспеченности и потребности в лучевых исследованиях	О	Ч	Ч	П

А4	Оценка показателей, характеризующих систему оказания медицинской помощи, и их динамику в аспекте лучевой диагностики	О	Ч	Ч	П
3	Оказание медицинской помощи с применением телемедицинских технологий с использованием ГИС субъекта Российской Федерации (ЕРИС ЕМИАС)				
31	Оказание медицинской помощи с применением телемедицинских технологий при дистанционном взаимодействии медицинских работников между собой (консультирование по результатам лучевых диагностических исследований)	О	Ч	Ч	Ч
М	Ведение централизованной системы (подсистемы) хранения и обработки результатов диагностических исследований (медицинских изображений)				
М1	Централизованное хранение в электронном виде результатов диагностических исследований (медицинских изображений, формируемых в МО субъектах Российской Федерации, выполняющих диагностические исследования)	О	Ч	Ч	Ч
М2	Оперативный доступ к имеющимся результатам диагностических исследований (медицинских изображений) с АРМ медицинских	О	Ч	Ч	П

	работников при осуществлении ими профессиональной деятельности				
--	--	--	--	--	--

Примечания: О – отсутствует, Ч – частично, П – полностью

«Дополнительно отметим, что в ЕРИС ЕМИАС реализовано требование к информационным системам в сфере здравоохранения в части информационной поддержки диагностических исследований, а именно – автоматизирован процесс назначения и формирования направления на лучевые исследования с рабочего места врача-рентгенолога, получение результатов исследований и соответствующих заключений осуществляется в электронной формализованной форме с использованием утвержденных федеральных справочников, получение ссылок на изображения из системы хранения ЕРИС ЕМИАС и их просмотр происходит в рамках электронной медицинской карты АРМа врача в ЕМИАС (то есть в медицинской информационной системе МО) [33].

Таким образом, в соответствии с методикой оценки уровня информатизации медицинских организаций и информатизации системы здравоохранения субъекта Российской Федерации Минздрава РФ, благодаря реализации модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы), достигнуты принципиальные улучшения:

1. Рост охвата информатизацией медицинских организаций, имеющих в своем составе подразделения лучевой диагностики, от 0 до 95,6%.
2. Переход от отсутствующего до частичного (95,6%) покрытия сети МО функциями централизованного хранения в электронном виде результатов диагностических исследований (с перспективой полного охвата в ближайшие 5 лет).
3. Переход от отсутствующего до полного оперативного доступа к результатам лучевых исследований как для профильных специалистов, так и для медицинских работников иных специальностей через их АРМы.

4. Переход от отсутствующего до частичного покрытия сети МО функцией оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий при дистанционном взаимодействии медицинских работников между собой (консультирование по результатам лучевых диагностических исследований). При том, что техническая возможность есть во всей сети МО, однако использование функционала осуществляется только в первичном звене здравоохранения (что и обуславливает частичное покрытие).

5. Переход от отсутствующего до полного покрытия сети МО функцией поддержки принятия управленческих решений по вопросам развития лучевой диагностики в субъекте Российской Федерации (в аспекте анализ обеспеченности и потребности в лучевых исследованиях, оценки показателей лучевой диагностики, и их динамики)» [75, С.75-76]

Мощная положительная динамика уровня информатизации медицинских организаций в сфере лучевой диагностики вносит значительный вклад в рост общего уровня информатизации всей системы здравоохранения субъекта РФ – города Москвы.

Влияние на уровень цифровой зрелости системы здравоохранения субъекта Российской Федерации. «В рамках второго направления изучено качество модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы) с позиции ее влияния на уровень цифровой зрелости системы здравоохранения субъекта Российской Федерации – г. Москвы.

Нормативно установленным показателем оценки объемов и качества цифровой трансформации (в том числе для деятельности органов исполнительной власти в сфере здравоохранения) является показатель «цифровая зрелость».

Цифровая зрелость – это иерархический, комплексный показатель, характеризующий степень развития организации, институции или административно-территориальной единицы в аспекте применения цифровых решений и цифровых технологий. Для сферы здравоохранения отдельные индикаторы, входящие в этот показатель, установлены нормативно-правовыми

актами» [75, С.69-70]:

1. Постановление Правительства РФ от 03.04.2021 N 542 «Об утверждении методик расчета показателей для оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также о признании утратившими силу отдельных положений постановления Правительства Российской Федерации от 17 июля 2019 г. N 915»;
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.12.2021 №3980-р;
3. Ведомственная программа цифровой трансформации Министерства здравоохранения Российской Федерации на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов (утв. Минздравом России);
4. Паспорт Федерального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)»;
5. протокол заседания президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения жизни и условий ведения предпринимательской деятельности от 28.03.2019 №4).

Согласно Постановлению Правительства РФ от 03.04.2021 N 542 для здравоохранения предусмотрено 9 индикаторов, характеризующих цифровую трансформацию государственных услуг, развитие разных информационных систем, применяемость телемедицинских технологий, степень информатизации процессов обеспечения населения лекарственными средствами.

Оценка значимости единого цифрового контура лучевой диагностики может быть проведена путем изучения динамики индикатора из указанного списка: «1.4. Доля медицинских организаций, осуществляющих централизованную обработку и хранение в электронном виде результатов диагностических исследований».

Еще один связанный индикатор может быть взят из Паспорта Федерального

проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)»: «Доля медицинских организаций, обеспечивших доступ для граждан к юридически значимым электронным медицинским документам посредством Личного кабинета пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг и функций».

Наконец, третий качественный индикатор, релевантный для оценки уровня цифровой трансформации именно в лучевой диагностике – это индикатор из Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29.12.2021 №3980-р: «Доля граждан, воспользовавшихся электронными медицинскими документами с помощью личного кабинета пациента «Мое здоровье», в общем числе лиц, имеющих личные кабинеты пациентов «Мое здоровье»».

В таблице 3.7 представлена динамика показателей цифровой зрелости системы здравоохранения г. Москвы (в части лучевой диагностики).

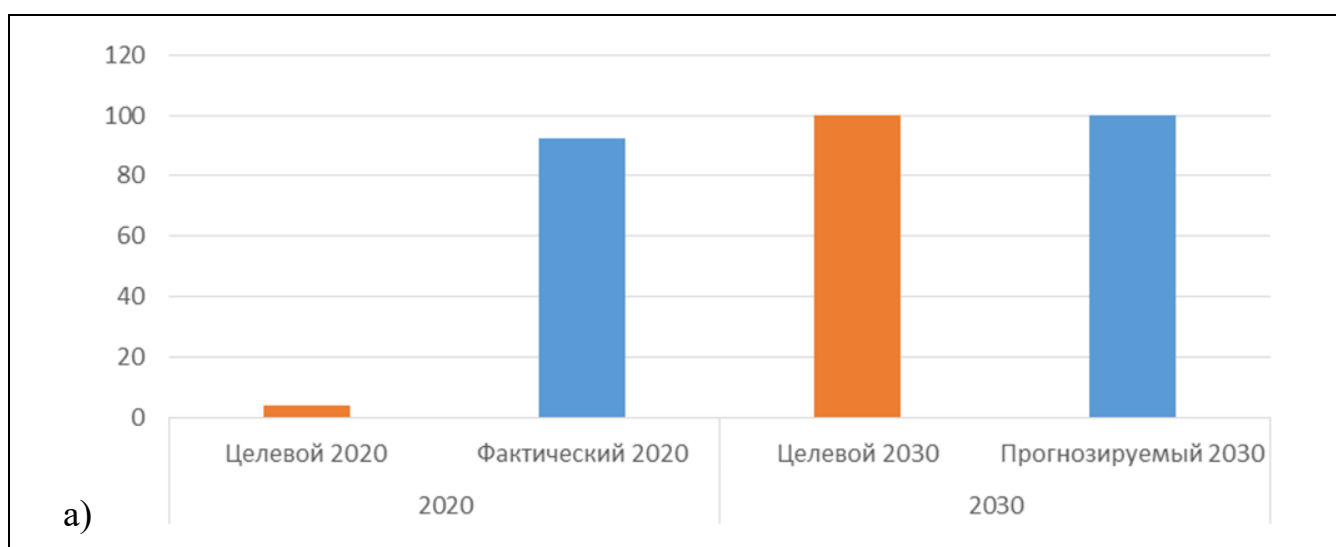
Таблица 3.7. Динамика показателей цифровой зрелости системы здравоохранения г. Москвы (в части лучевой диагностики) [75 С.75]

№	Показатель	2015	2017	2020
1	Доля медицинских организаций, осуществляющих централизованную обработку и хранение в электронном виде результатов диагностических исследований, %	34,3	40,0	95,6
2	Доля медицинских организаций, обеспечивших доступ для граждан к юридически значимым электронным медицинским документам посредством Личного кабинета пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг и функций, %	0	0	95,6
3	Доля граждан, воспользовавшихся электронными медицинскими документами с помощью личного	0	0	15,4

	кабинета пациента «Мое здоровье», в общем числе лиц, имеющих личные кабинеты пациентов «Мое здоровье», %			
--	--	--	--	--

Благодаря разработке и внедрению модели единого радиологического информационного сервиса регионального уровня (административно-территориальной единицы), как уже было показано выше, в системе здравоохранения г. Москвы существенно возросла доля медицинских организаций, имеющих доступ к централизованной обработке и хранению в электронном виде результатов диагностических исследований (до 95,6%). Однако, простая констатация достигнутого уровня недостаточна. Нормативно-правовыми актами [50] установлен целевой уровень показателя для субъектов РФ: 4,0% - в 2020 г., 100,0% - в 2030 г.

Таким образом, научно обоснованный подход к созданию и внедрению единого цифрового контура лучевой диагностики обеспечил опережающий рост показателя. Фактически, целевой уровень 2030 г. был достигнут уже в 2020 г. (рисунок 3.10).



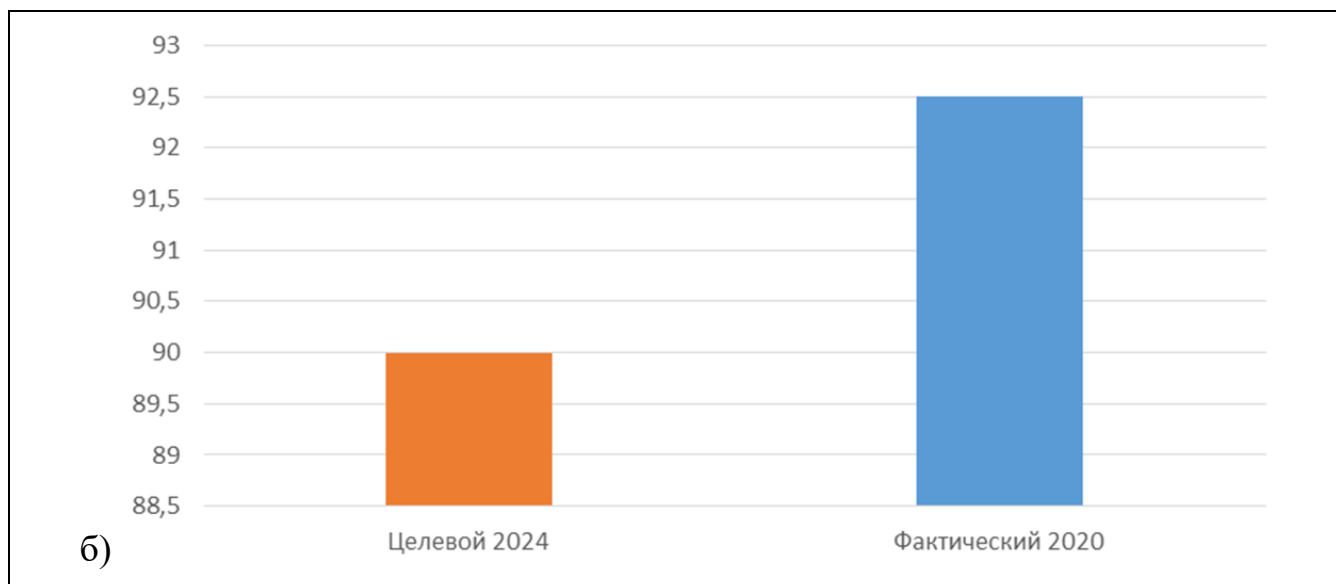


Рисунок 3.10. Достижение целевых значений показателей цифровой зрелости: а) доля медицинских организаций, осуществляющих централизованную обработку и хранение в электронном виде результатов диагностических исследований, %; б) доля медицинских организаций, обеспечивших доступ для граждан к юридически значимым электронным медицинским документам посредством Личного кабинета пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг и функций, %

С точки зрения социальной значимости, вовлечения и информирования пациентов важность представляют два следующих показателя. «Все медицинские организации, включенные в единый цифровой контур лучевой диагностики, обеспечили для граждан доступ к электронным медицинским документам посредством личного кабинета – сервис «Электронная медицинская карта» на муниципальном портале государственных услуг и функций г. Москвы www.mos.ru.

В соответствии с Паспортом Федерального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)», установлено целевое значение данного показателя в 90,0% к 2024 году. Таким образом, и для показателя №2 нами обеспечено опережающее достижение и превышение целевого уровня уже в 2020 г.» [75 С.74-75]

К концу 2020 г. на портале www.mos.ru функционировало свыше 2,9 миллионов электронных медицинских карт пациентов, из этого числа 2 300 000 уникальных пользователей осуществляли работу с электронными медицинскими документами в ЭМК.

«Соответствующее значение показателя «Доля граждан, воспользовавшихся электронными медицинскими документами с помощью личного кабинета пациента «Мое здоровье», в общем числе лиц, имеющих личные кабинеты пациентов «Мое здоровье»» в части лучевой диагностики составляет 15,4%.

Полученное значение характеризует вклад цифровой трансформации лучевой диагностики в развитие цифровой зрелости всей системы здравоохранения города Москвы.

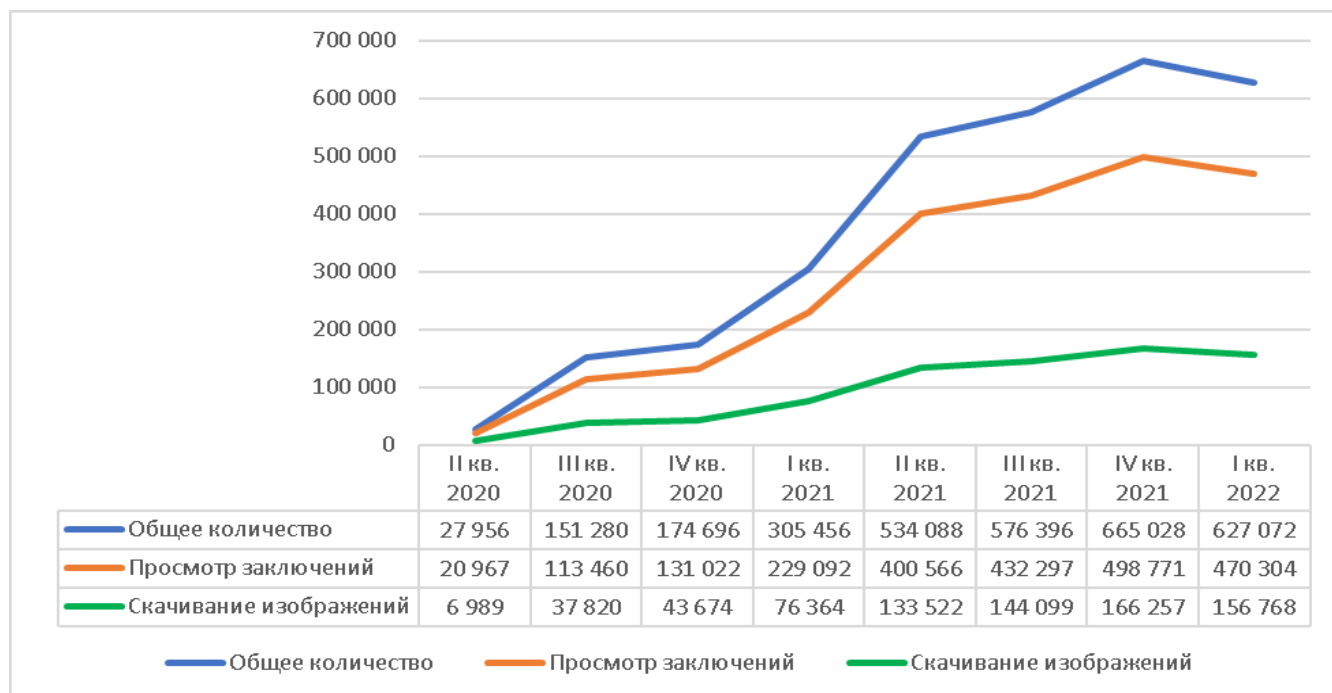
Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.12.2021 №3980-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации здравоохранения» установлен целевой уровень данного показателя для субъектов РФ: 2022 г. – 30,0%, 2023 – 60,0%, 2024 – 80,0%. Подчеркнем, что требуемая доля относится к случаям использования гражданами любых электронных медицинских документов в личном кабинете пациента на портале государственных услуг и функций.

Для достижения требуемого значения показателя в 30,0% в 2020 г. потребовалось бы 690 000 случаев использования гражданами электронных медицинских документов в ЭМК на портале www.mos.ru. По факту граждане использовали документацию, связанную с лучевыми исследованиями, 353932 раз, что составляет 51,0% от требуемого общего количества. Таким образом, уже в 2020 г. наличие реализованной модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы) обеспечило значительный вклад (51,0%) в достижение целевого значения показателя цифровой зрелости субъекта РФ, предусмотренной нормативно-правовым актом Правительства Российской Федерации» [75, С.75-76].

В нашем распоряжении находятся данные по использованию электронных медицинских документов (заключений и изображений) гражданами в ЭМК на

портале www.mos.ru за весь период функционирования такого сервиса (таблица 3.8).

Таблица 3.8. Динамика использования гражданами электронных медицинских документов - результатов лучевых исследований на портале www.mos.ru по количеству случаев использования за квартал, абс.



Представленные данные по использованию гражданами функционала ЭМК на портале государственных услуг и функций г. Москвы можно констатировать устойчивое влияние лучевой диагностики в достижение показателя цифровой зрелости системы здравоохранения субъекта/региона РФ на уровне 50,0%.

Проведено статистическое сравнение средних значений ежегодного общего количества пользователей – как ключевого показателя цифровой зрелости в соответствии с действующими нормативными документами. Установлены статистически значимые различия средних между 2020 г. и 2021 гг., между 2020 г. и первым полугодием 2022 г. Соответствующие значения t-критерия для сравнения средних составили 4,091 ($p=0,0094$) и 3,604 ($p=0,00367$). Таким образом, централизация обработки и хранения в электронном виде результатов

диагностических исследований более, чем 95,0% медицинских организаций субъекта Российской Федерации, обеспечила значимый рост количества граждан – пользователей электронной медицинской карты на веб-портале «Государственные услуги». Можно утверждать наличие значимого роста вовлеченности пациентов, а также – косвенного положительного влияния на развитие уровня цифровой грамотности и качества жизни населения.

«Благодаря научной разработке и внедрению модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы) создан единый цифровой контур лучевой диагностики. Это привело к выраженному прогрессу функциональных возможностей ГИС субъекта РФ, особенно в части управления и организации работы лучевой диагностики. В частности, произведен полный переход на формирование аналитических и отчетных данных на основе информации, содержащейся в ЕРИС ЕМИС, то есть в лучевой диагностике реализована концепция управления на основе данных. Охват информатизацией медицинских организаций субъекта, имеющих в своем составе подразделения лучевой диагностики, составил 95,6% в 2020 г. (на фоне нулевого значения по состоянию на 01.01.2015 г.).

Таким образом, цифровая трансформация процессов управления и организации лучевой диагностики преимущественно состояла в переходе на концепцию управления на основе данных. Трансформация на основе модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы) обеспечила опережающий рост значений релевантных показателей цифровой зрелости системы здравоохранения г. Москвы» [75, С.76]

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА, РЕАЛИЗАЦИЯ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПРИ ОКАЗАНИИ ПЕРВИЧНОЙ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ ПОМОЩИ

4.1. Обеспечение управления на основе данных в лучевой диагностике

Единый цифровой контур лучевой диагностики административно-территориальной единицы (субъекта РФ) позволяет накапливать обширные массивы данных о функционировании диагностического оборудования, режимах работы медицинского персонала, пациентах и их маршрутах, характеристиках проведенных исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи. Совокупно этот массив информации является источником данных для поддержки управленческих решений. Однако, для реализации настоящего управления на основе данных требуются структурирование и систематизация информации с одной стороны, создание специальных инструментов для организаторов здравоохранения – с другой.

Структурирование и систематизация информации в едином цифровом контуре лучевой диагностики выполнено нами путем аналитического исследования (рисунок 4.1).

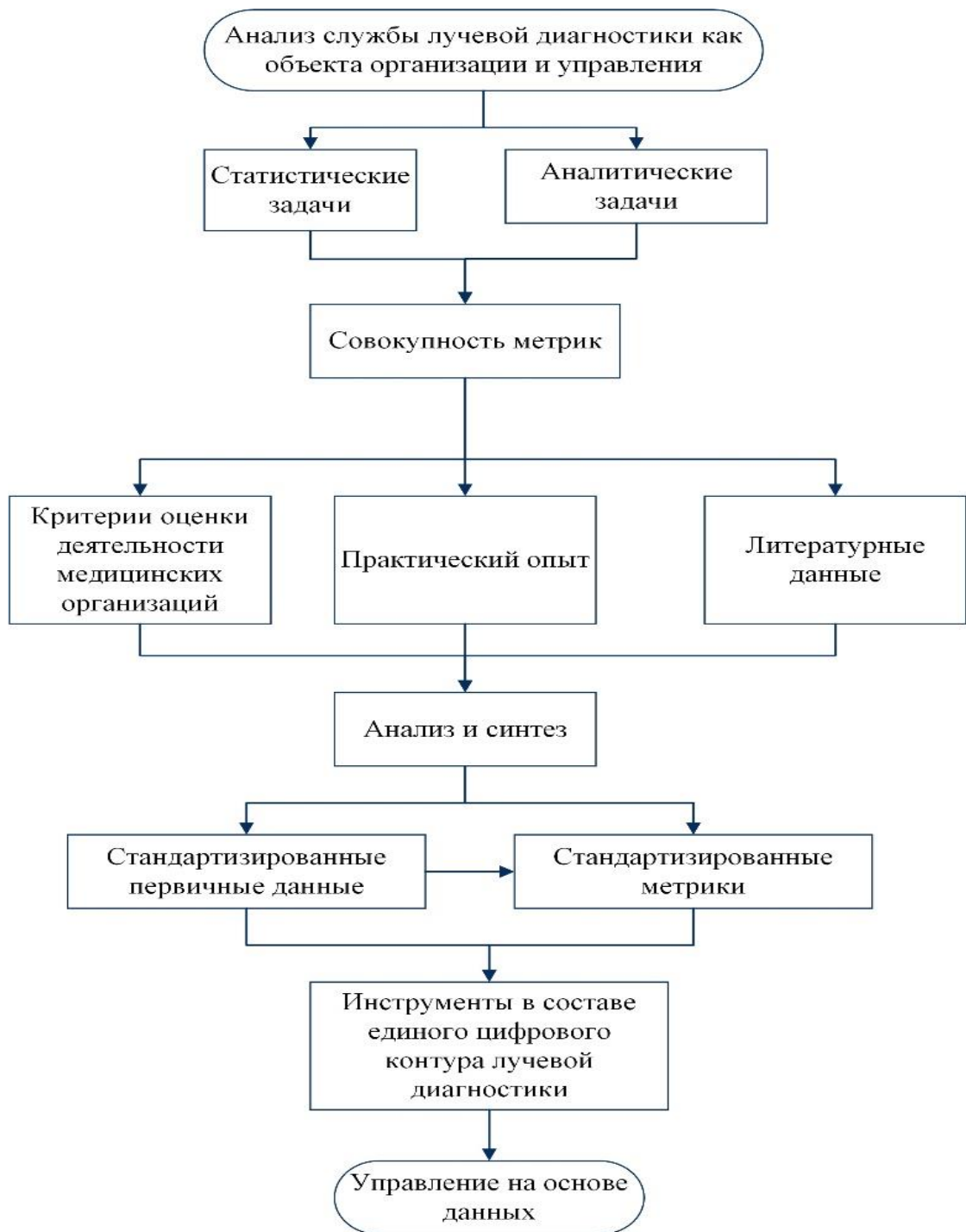


Рисунок 4.1 Ход аналитического исследования для создания механизмов управления на основе данных в лучевой диагностике при оказании первичной медико-санитарной помощи

Для организационно-управленческой деятельности в сфере лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи требуется параллельное решение двух информационных задач: формирование статистических данных для учета и отчетности, формирование аналитических данных для непосредственной поддержки управленческих решений. Безусловно, зачастую это будут одни и те же данные, используемые в разных целях. В рамках классической науки организации здравоохранения существует и активно применяется обширный набор стандартных критериев, характеризующих разные виды деятельности медицинских работников, медицинских организации и всей системы здравоохранения в целом. Такой набор носит универсальный характер, но специфика сферы лучевой диагностики (прежде всего – высокая технологичность) требует использования дополнительных критериев, индикаторов, которые наиболее полно отражали бы ситуацию «изнутри». Поэтому, понимая необходимость наличия совокупности показателей, нами выполнен анализ классических критериев оценки деятельности медицинских организаций (применимых к диагностическим службам), литературных данных и собственного практического опыта. В результате сформирован перечень первичных данных, которые необходимо структурировать и накапливать в едином цифровом контуре лучевой диагностики для решения статистических (отчетных) задач, а также в качестве исходной информации для аналитических задач. Параллельно, создан уникальный набор показателей, позволяющих объективно характеризовать состояние лучевой диагностики (как в целом, так и отдельных ее компонентов) в любой момент времени. Для работы с первичными данными, автоматического расчета и визуализации показателей должны быть разработаны специальные управленческие инструменты, являющиеся неотъемлемой частью единого цифрового контура лучевой диагностики.

Утверждаем, что именно наличие таких инструментов создает принципиальное, качественное отличие модели единого радиологического информационного сервиса административно-территориальной единицы от сугубо технического централизованного архива медицинских изображений.

Стандартизированные первичные данные. В ходе аналитического исследования нами выполнены отбор и структурирование первичных данных, характеризующих деятельность лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи. При отборе данных мы руководствовались рациональным подходом, понимая, что накопление максимально возможного объема информации необязательно обеспечивает последующее формирование качественных данных для управленческих решений. Поэтому мы считали целесообразным избежать избыточности, а действовать строго рационально. Совокупность отобранных первичных данных разделена на категории: «Пациент», «Направляющая медицинская организация», «Исследование», «Дистанционное консультирование», «Контроль качества», «Доступ к данным» (таблица 4.1).

Таблица 4.1. Структурированные по категориям первичные данные, характеризующие деятельность лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи

Категория	Перечень данных
Пациент	<ul style="list-style-type: none"> ▪ идентификатор пациента ▪ фамилия пациента ▪ имя пациента ▪ отчество пациента ▪ пол пациента
Направляющая медицинская организация	<ul style="list-style-type: none"> ▪ идентификатор медицинской организации ▪ номер направления на исследование
Исследование	<ul style="list-style-type: none"> ▪ идентификатор медицинской организации ▪ исполняющее отделение ▪ дата исследования ▪ дата загрузки исследования ▪ инвентарный номер исследования ▪ уникальный идентификатор исследования ▪ код услуги ▪ тип диагностического устройства

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ идентификатор диагностического устройства ▪ наличие контрастирования ▪ вид оплаты ▪ дата валидации ▪ версия заключения
Дистанционное консультирование	<ul style="list-style-type: none"> ▪ дата направления на консультацию ▪ дата консультации ▪ вид заключения
Контроль качества	<ul style="list-style-type: none"> ▪ этап аудита ▪ тип заключения ▪ патология
Доступ к данным	<ul style="list-style-type: none"> ▪ путь к файлам ▪ макет выгрузки

Стандартизированные показатели. Следующим шагом аналитического исследования стала разработка набора показателей деятельности лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи, мониторинг которых обеспечивает поддержку принятия управленческих и организационных решений (таблица 4.2). Созданная совокупность показателей сбалансированно отражает такие аспекты, как объем, состояние и используемость парка диагностического оборудования, режим работы подразделений лучевой диагностики, доступность и качество исследований, загрузку, производительность и качество работы медицинского персонала, обращаемость за телемедицинскими консультациями.

В частности, относительно парка диагностического оборудования применяются показатели, отражающее общее количество и количество работающей аппаратуры, ее работоспособность, загрузку (как за период, так и ежедневную). Для подразделения (кабинета, отделения, центра) лучевой диагностики известны количество отработанных дней и смен и проведенных исследований (абсолютные и средние значения). Доступность и качество исследований характеризуется средними и медианными сроками ожидания исследования, а также удельным весом пациентов, ожидающих исследования

дольше норматива. Характеристикой качества в данном аспекте выступают показатели проведения лучевых исследований с контрастным усилением, что является «золотым стандартом» лучевой диагностики в большинстве клинических ситуаций (исключением, безусловно, являются чрезвычайные ситуации, например, в условиях пандемии COVID-19 резко возросло количество КТ органов грудной клетки, выполняемых без контрастного усиления; однако, подобные особенные случаи требуют полностью отдельного изучения). Деятельность медицинского персонала характеризуется частотой выполнения исследований без направления (косвенный показатель нецелевого использования ресурсов подразделений лучевой диагностики), темпами и объемами подготовки описаний результатов исследований и соответствующих заключений, обращаемостью за экспертными телемедицинскими консультациями, а также – техническими параметрами работы в ЕРИС рентгенолаборантов.

В таблице 4.2 приведены нормативные значения для каждого показателя при оказании первичной медико-санитарной помощи. Они определены экспертным путем и зафиксированы распоряжениями и приказами органов исполнительной власти в сфере здравоохранения конкретного субъекта РФ. Эта разработка не входила в задачи данного диссертационного исследования. Конкретные значения нормативов не являются объектом нашего изучения и соответствующей дискуссии, они могут варьироваться в различных административно-территориальных единицах.

Таблица 4.2. Стандартизированные показатели деятельности лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях

№	Показатель	Ед. изм.	Методика расчета показателя	Норматив
Парк диагностического оборудования				
1.	Количество работающего оборудования	шт.	Количество оборудования, с которого поступали исследования в ЕРИС (3 и более исследований в день)	–
2.	Общее количество оборудования	шт.	Общее количество оборудования, в т.ч. находящегося в нерабочем состоянии	–
3.	Работоспособнос	%	Количество оборудования, с которого поступали	100

	ть оборудования		исследования в ЕРИС (3 и более исследований в день) Общее количество оборудования	
4.	Загрузка оборудования	%	Количество фактически выполненных исследований (Норматив количества исследований в день)x(Количество рабочих дней за период в соответствии с производственным календарем)	100
5.	Загрузка аппарата в течение рабочего дня по часам	шт.	Суммарное фактическое количество исследований за каждый час рабочего дня	—
Подразделения лучевой диагностики				
6.	Количество отработанных дней	шт.	Отработанным днем считается день, в рамках которого было размещено в ЕРИС 3 и более исследований. Норматив приводится за одну рабочую неделю. Рассчитывается по формуле: количество дней поступления исследований в ЕРИС (не менее 3 исследований в день)	5
7.	Количество отработанных смен	шт.	Отработанной сменой считается 6-ти часовой диапазон времени, в рамках которого было размещено в ЕРИС 3 и более исследований. Норматив приводится за один рабочий день. Рассчитывается по формуле: Количество диапазонов времени для целой смены (8-14, 14-20, 20-02, 02-08) поступления исследований (более 3 исследований в диапазоне) по дате проведения исследования	2
8.	Среднее количество отработанных смен в день	шт.	Количество отработанных смен Количество фактически отработанных дней	2
9.	Количество исследований	шт.	Количество исследований по дате проведения исследования	КТ – 22 ³ МРТ – 16 ФЛ – 100 ММГ – 40 РГ – 40
10.	Среднее количество исследований за рабочий день	шт.	Количество фактически выполненных исследований Количество фактически отработанных дней	КТ – 229 МРТ – 16 ФЛ – 100 ММГ – 40 РГ – 40
Доступность и качество исследования				
11.	Срок ожидания проведения исследования: медианное значение за период	дн.	Для расчета срока ожидания проведения исследования рассчитываются длительности в календарных днях между датой выдачи направления и датой проведения исследования для исследований за указанный период. Далее рассчитывается медиана (значение, по обе стороны которой располагается одинаковое количество	7

³ Для медицинских организаций, оказывающих помощь детскому населению, норматив КТ составляет 70% от норматива для взрослых медицинских организаций

			элементов выборки) по полученным значениям длительностей. Рассчитывается по формуле: Медианное значение количества календарных дней от даты выдачи направления до даты проведения исследования (сканирования)	
12.	Срок ожидания проведения исследования: среднее значение за период	дн.	Для расчета срока ожидания проведения исследования рассчитываются длительности в календарных днях между датой выдачи направления и датой проведения исследования для исследований за указанный период. Далее рассчитывается среднеарифметическое по полученным значениям длительностей. Рассчитывается по формуле: Среднее значение количества календарных дней от даты выдачи направления до даты проведения исследования (сканирования)	7
13.	Доля ожидающих исследования дольше норматива	%	Количество исследований, где срок ожидания составил 14 дней и более <hr/> Общее количество исследований с направлением	0
14.	Количество исследований с контрастным усилением	шт.	Количество исследований с КУ по дате проведения исследования	КТ – 2,23 МРТ – 1,12
15.	Выполнение норматива по исследованиям с КУ	%	Количество фактически выполненных исследований с КУ <hr/> (Норматив количества исследований с КУ в день) x (Количество рабочих дней за период в соответствии с производственным календарем)	100
Работа медицинского персонала				
16.	Исследования без направлений	шт.	Количество исследований за период, на которые не были созданы направления	0
17.	Количество заключений по авторам	шт.	Количество заключений, подготовленных в Сервисе по авторам	–
18.	Доля дефинализованных заключений	%	Количество заключений, в которые вносились изменения <hr/> Общее количество подготовленных заключений	0
19.	Количество исследований без заключений	шт.	Количество исследований, на которые не созданы заключения	0
20.	Доля исследований без заключений	%	Количество исследований, на которые не созданы заключения <hr/> Общее количество исследований	0
21.	Доля исследований без заключений спустя 24 ч. после	%	Количество исследований, на которые не созданы заключения более чем через 24 часа после исследования <hr/> Общее количество исследований	0

	исследования			
22.	Медианное время подготовки заключения	ч:м	Для расчета среднего времени подготовки заключения рассчитываются длительности между датой-временем проведения исследования и датой-временем описания заключения для исследований за указанный период. Далее рассчитывается медиана (значение, по обе стороны которой располагается одинаковое количество элементов выборки) по полученным значениям длительностей. Рассчитывается по формуле: Медианное время от момента завершения исследования до момента завершения описания заключения.	12:00
23.	Среднее время подготовки заключения	ч:м	Для расчета среднего времени подготовки заключения рассчитываются длительности между датой-временем проведения исследования и датой-временем описания заключения для исследований за указанный период. Далее рассчитывается среднеарифметическое по полученным значениям длительностей. Рассчитывается по формуле: Среднее время от момента завершения исследования до момента завершения описания заключения.	12:00
24.	Доля заключений, время подготовки которых превышает 24 ч.	%	Количество заключений, финализированных спустя более чем 24 часа после проведения исследования <hr/> Общее количество подготовленных заключений	0
25.	Количество консультаций	шт.	Количество консультаций – это количество завершенных заданий на рецензирование. Рассчитывается по формуле: Количество консультаций по консультантам	–
26.	Количество направлений на консультацию	шт.	Количество направлений на консультацию по направившим	–
27.	Доля направлений на консультацию	%	Количество направлений на консультацию по медицинским организациям Фактическое количество исследований	–
28.	Незакрытые исследования лаборантами	шт.	Количество незакрытых исследований лаборантами	0
29.	Доля исследований, у которых отличается дата проведения исследования от даты выгрузки в ЕРИС	%	Количество исследований, у которых расходятся дата проведения исследований и дата выгрузки в ЕРИС Фактическое количество исследований	0
30.	Доля исследований, прошедших контроль	%	В соответствии с установленной методикой ведомственного контроля качества в лучевой диагностике определяются категории исследований: без замечаний, с техническими дефектами, с	-

	качества, по категориям		клинически не значимыми и значимыми расхождениями	
--	-------------------------	--	---	--

Валидация разработанного набора показателей проведена путем опроса группы экспертов: внештатных окружных специалистов по лучевой диагностике г. Москвы, ряда заведующих отделениями лучевой диагностики (n=24). Респондентам предложено бинарно оценить релевантность и значимость каждого показателя. Результаты опроса проанализированы математически; согласованность решений экспертов определена путем расчета коэффициента Альфа Кронбаха. Для предложенной совокупности показателей этот показатель составил 0,922 (94% ДИ 0,896; 0,943), что свидетельствует о хорошей, значимой согласованности решений.

С теоретической точки зрения, систематизированный перечень первичных данных и валидированный набор показателей создали основу для управления лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи на основе данных. Однако, практическая реализация такого управления потребовала следующего шага в виде создания специального программного модуля в составе единого цифрового контура лучевой диагностики. В соответствии с нашим функциональным и техническим заданиями разработан модуль «ФАСИ» («Функционал аналитической и статистической информации»), визуально реализованный в виде дашборда (онлайн табло). Изучение и описание технических особенностей функционирования модуля в ЕРИС ЕМИАС не входит в задачи данного диссертационного исследования. Из информации, содержащейся в ЕРИС ЕМИАС, модуль формирует первичные данные, на их основе рассчитывает стандартизированные показатели и визуально отображает их в веб-интерфейсе (дашборде). Процессы полностью автоматизированы, обновление показателей происходит каждые 60 минут.

Интерфейс отличается интерактивностью, так как позволяет осуществлять две важные для организаторов здравоохранения функции:

1. Формирование отчетности с фильтрацией данных и иными настройками. Из структурированных первичных данных автоматически формируется отчет, в

соответствии с предварительно настроенными фильтрами, установленным порядком представления данных, расчетных показателей, графиков. Отчет может быть выгружен в стандартных форматах документов и электронных таблиц для дальнейшего использования.

2. Автоматизированный расчет плановых значений по ключевым показателям в зависимости от заданного периода (неделя, месяц, квартал, год) с учетом производственного календарного плана. Расчет плановых показателей формируется по расписанию по предварительно настроенным алгоритмам расчета показателей, с учетом производственного календарного плана. Для реализации данной функции создан справочник «Показатели», в котором реализована возможность указания плановых значений по ключевым критериям и отклонений по зонам. Реализован функционал календаря, позволяющий установить производственный календарь и использовать его в расчетах значений показателей. Перечисленные данные также могут быть выгружены в стандартных форматах документов и электронных таблиц.

В целях обеспечения оперативного мониторинга работы лучевой диагностики реализована возможность настройки отображения показателей на информационных панелях – дашбордах (онлайн табло). Созданы такие предварительно настроенные информационные панели для мониторинга:

- текущего использования диагностических устройств, подключенных к ЕРИС ЕМИАС;
- работы подразделений лучевой диагностики в целом и по отдельным показателям деятельности;
- количества и характеристик выполняемых лучевых исследований.

Также предусмотрена комбинированная информационная панель, позволяющая визуализировать одну или несколько показателей в динамике.

Информационные панели могут быть настроены для разных категорий пользователей:

- полная информация о деятельности всей лучевой диагностики (уровень органов исполнительной власти в сфере здравоохранения);

- информация о деятельности лучевой диагностики отдельной административно-территориальной единицы (уровень внештатных окружных специалистов);
- информация о деятельности лучевой диагностики отдельной медицинской организации (уровень руководителей медицинской организации).

На рисунках 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 представлены примеры информационных панелей (дашбордов) модуля «ФАСИ» в составе ЕРИС ЕМИАС. Как следует из иллюстративного материала интерфейс ФАСИ этапно развивался, в том числе с учетом его применения разными категориями пользователей.

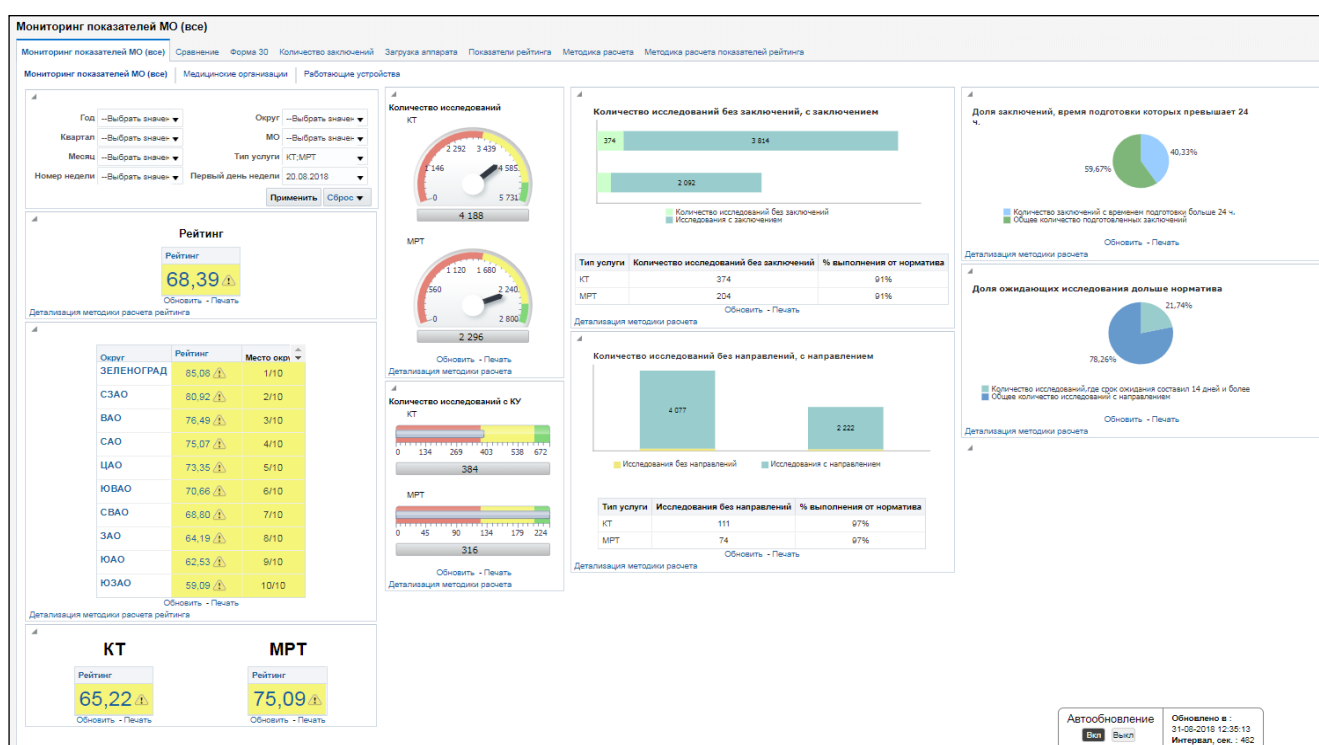


Рисунок 4.2. Информационная панель для мониторинга деятельности всей лучевой диагностики субъекта РФ

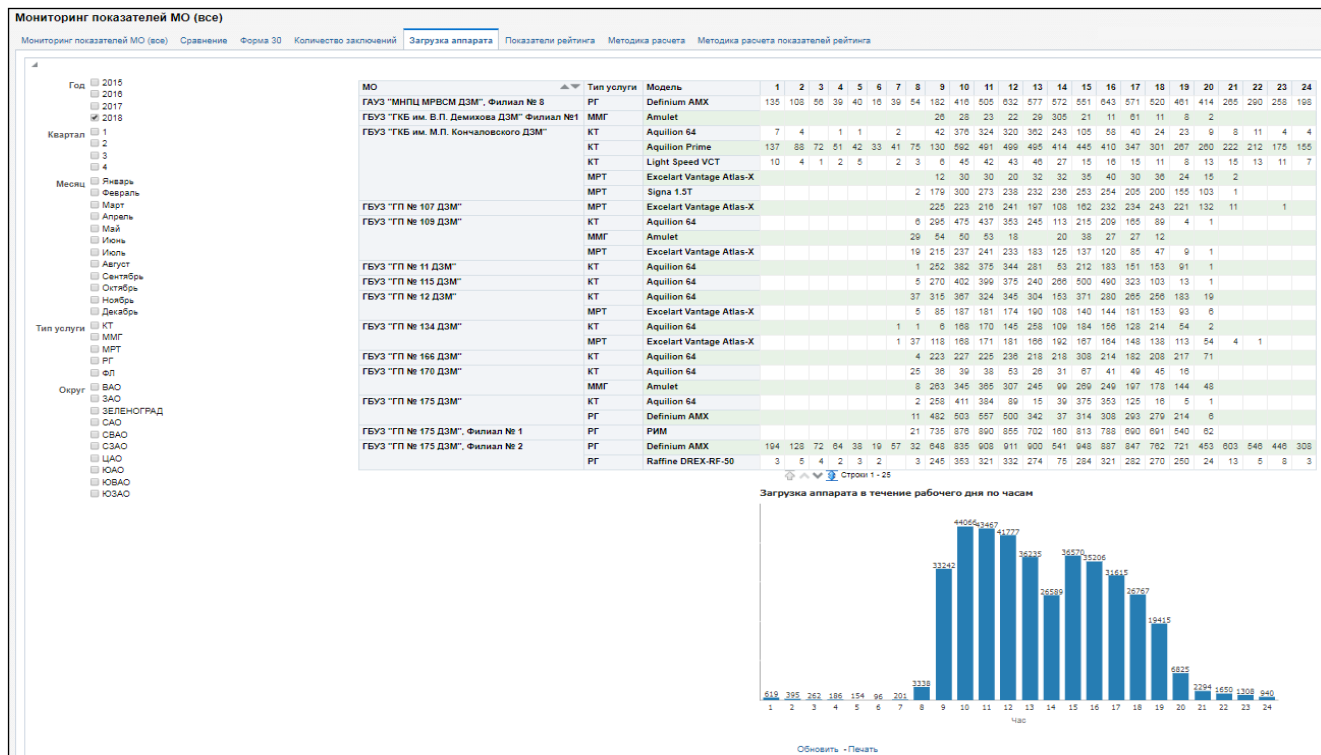


Рисунок 4.3. Информационная панель: мониторинг состояния парка диагностических устройств

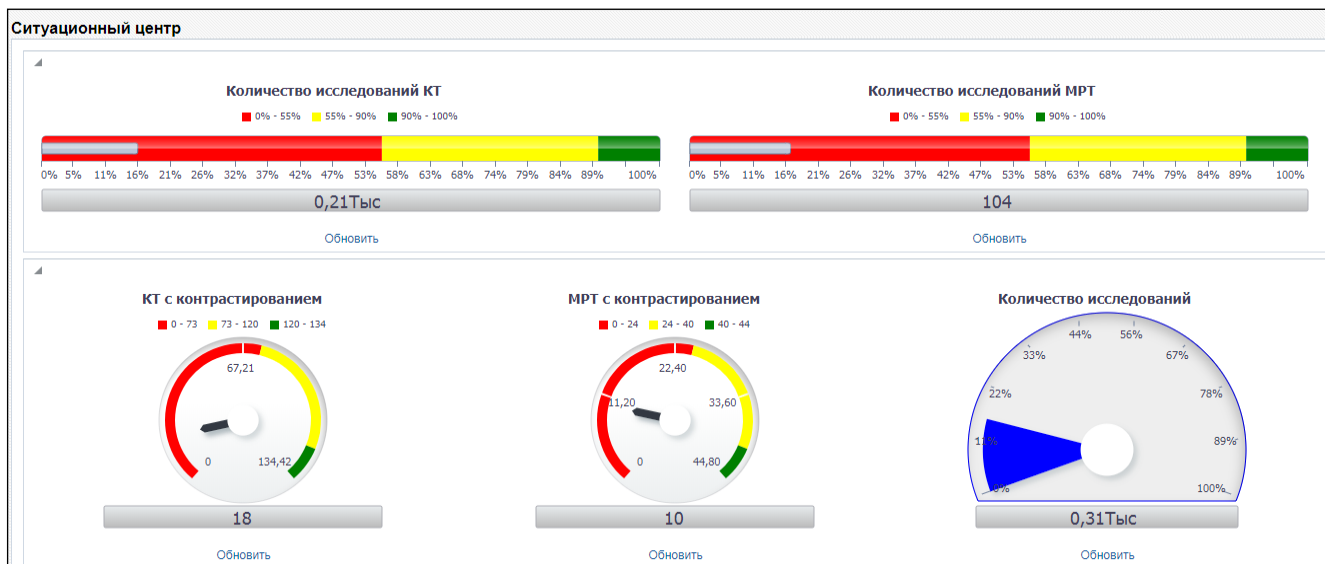


Рисунок 4.4. Информационная панель: мониторинг проводимых диагностических исследований



Рисунок 4.5. Информационная панель: фильтрация данных для формирования отчетов

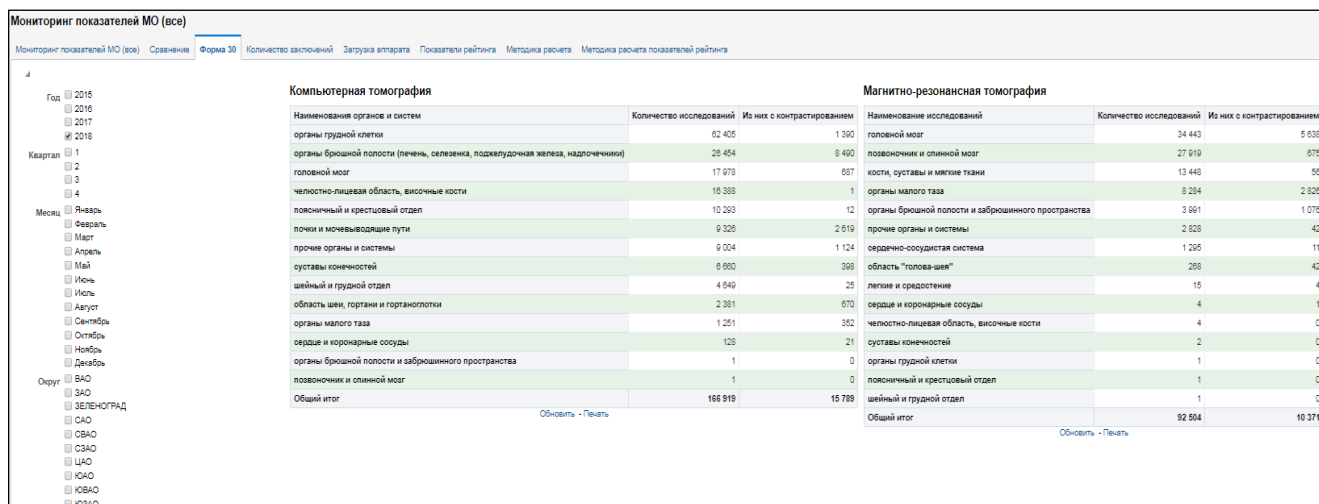


Рисунок 4.6. Комбинированная информационная панель для анализа в динамике и сравнения

Таким образом, совокупность стандартизированных показателей, вычисляемых на основе структурированных первичных данных, и веб-интерфейс (информационная панель) аналитической и статистической информации формируют комплекс обеспечения управления лучевой диагностикой при

оказании первичной медико-санитарной помощи на основе данных. Благодаря этому комплексу в автоматическом режиме налажен сбор данных по количеству выполненных при оказании первичной медико-санитарной помощи исследований в разрезе модальностей оборудования, виду исследований, времени проведения исследования, режима работы медицинского персонала и эксплуатации оборудования. Проводится регулярный мониторинг работоспособности и загрузки оборудования, количества дефектов по модальностям, видам оборудования, отделениям лучевой диагностики, врачам и рентгенолаборантам. Сформирован перечень низкоэффективных аппаратов, потенциально пригодных для перемещения в медицинские организации, нуждающиеся в компьютерном или магнитно-резонансном томографе. Применены рейтинги отделений для увеличения количества исследований с внутривенным контрастированием и обеспечения их доступности. Также подготовлены обоснованные приказы по номенклатуре, интервалам записи, маршрутизации и т.д. Благодаря научному подходу реализована возможность, при оказании первичной медико-санитарной помощи, для принятия обоснованных, рациональных управленческих решений организаторами здравоохранения различного уровня: от конкретного подразделения медицинской организации до органов исполнительной власти в сфере здравоохранения субъекта РФ.

4.2. Значимость управления на основе данных в лучевой диагностике при оказании первичной медико-санитарной помощи

В предыдущих разделах нами обоснована модель единого радиологического информационного сервиса административно-территориальной единицы (субъекта РФ), нацеленная на системный подход к управлению диагностикой на основе данных при оказании первичной медико-санитарной помощи. Модель реализована в виде конкретной информационной системы в сфере здравоохранения – ЕРИС ЕМИАС, позволившей аккумулировать и мониторировать работу лучевой диагностики, в режиме реального времени

фиксировать показатели деятельности медицинских организаций, параметры работы аппаратуры, качества выполнения профессиональных задач персоналом. Постоянный мониторинг ключевых составляющих лучевой диагностики позволяет оперативно и обоснованно формировать планы по устранению недоработок, снижению рисков, повышению эффективности как отдельных сотрудников, так и всей системы диагностики в целом – то есть действительно осуществлять управление на основе данных.

Практическая значимость единого цифрового контура лучевой диагностики субъекта РФ при оказании первичной медико-санитарной помощи в виде ЕРИС ЕМИАС состояла в следующем:

- обеспечение эффективной маршрутизации пациентов между медицинскими организациями (в том числе, при неисправности оборудования);
- сокращение длительности ожидания исследования (и, как следствие, отмена необходимости для пациентов проходить платные обследования);
- повышение качества диагностики за счет профессионального роста рентгенологов и наличия контроля за интерпретацией результатов со стороны высококвалифицированных врачей-экспертов;
- быстрое получение результатов исследований лечащими врачами и пациентами;
- внедрение единого стандарта качества диагностики.

Из числа перечисленных пунктов непосредственное отношение к теме данной диссертации имеют показатели, связанные с управленческой и организационной деятельностью при оказании первичной медико-санитарной помощи, осуществляемой посредством единого цифрового контура диагностики. К ним относятся:

1. Доступность лучевых исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи, определяемая, в том числе, оптимальной загрузкой оборудования, эффективной маршрутизацией, скоростью подготовки описаний и заключений (медицинской документации по итогам исследований).

2. Качество лучевых исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи, определяемое как по результатам внутренних и ведомственных мероприятий, так и по уровню применения наиболее современных и эффективных методик.

Доступность лучевых исследований. Для обеспечения эффективной маршрутизации пациентов между медицинскими организациями, в том числе при оказании первичной медико-санитарной помощи, подготовлено и издано 29 приказов и иных регламентирующих документов органа исполнительной власти в сфере здравоохранения субъекта РФ (ДЗМ). При этом единый цифровой контур лучевой диагностики используется и как источник данных для формирования соответствующих нормативно-правовых актов (фактически, оптимальных маршрутов пациентов), и как средство мониторинга и контроля движения пациентов.

Нами сравнительно изучена длительность описаний результатов лучевых исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи, как показатель доступности лучевой диагностики в целом. При этом мы исходили из гипотезы, что наличие единого цифрового контура и управленческих инструментов на его основе положительно скажутся на динамике указанного показателя. Для проверки гипотезы мы использовали данные о длительности описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии – как двух методов, наиболее значимых с клинической и социально-экономической точек зрения.

В 2017 г. при оказании первичной медико-санитарной помощи средняя продолжительность ожидания результатов КТ составляла 41 час 58 минут, в 2020 г. – 19 минут; МРТ – 61 час и 8 часов соответственно.

При сравнении средних значений установлено достоверное снижение длительности описаний результатов компьютерной томографии на 99,2% ($t = -12958,941$, $p < 0,0001$), магнитно-резонансной томографии - на 86,9% ($t = -46362,213$, $p < 0,0001$).

Качество лучевых исследований. С точки зрения современности и

клинической значимости, одним из объективных показателей качества лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи является удельный вес исследований (прежде всего – компьютерной и магнитно-резонансной томографии), проводимых с контрастным усилением. Эта методика представляет собой «золотой стандарт» выявления онкологических, дегенеративно-дистрофических, воспалительных и иных заболеваний различных органов и систем [115, 123]. Выполнение таких исследований требует определенных ресурсных затрат и организационных мероприятий со стороны медицинских организаций, а значит – постоянной административной поддержки и управленческого влияния. В условиях отсутствия актуальной информации о доли исследований, выполняемых с контрастным усилением, указанные управленческие мероприятия оказываются неэффективными. Получение сводного отчета один раз в год ведет только к очередному информационному письму с требованием проводить большее количество исследований с контрастированием, которое, также привычно, игнорируется на местах. Наличие единого цифрового контура лучевой диагностики позволяет осуществлять не просто учет количества нужных исследований, но вести мониторинг их числа в реальном режиме времени. Благодаря такому управленческому инструменту, как стандартизированные показатели и информационные панели (дашборды) ЕРИС ЕМИАС, организаторы здравоохранения различного уровня могут отслеживать динамику удельного веса лучевых исследований, выполняемых с контрастным усилением. Причем такая динамика может отслеживаться как для всей лучевой диагностики административно-территориальной единицы, так и для отдельных медицинских организаций и их объединений. На основе данных в режиме реального времени можно оказывать административную поддержку, принимать управленческие решения для достижения необходимого уровня числа исследований с контрастированием. Сказанное наглядно иллюстрируется графиками на рисунке 4.7.

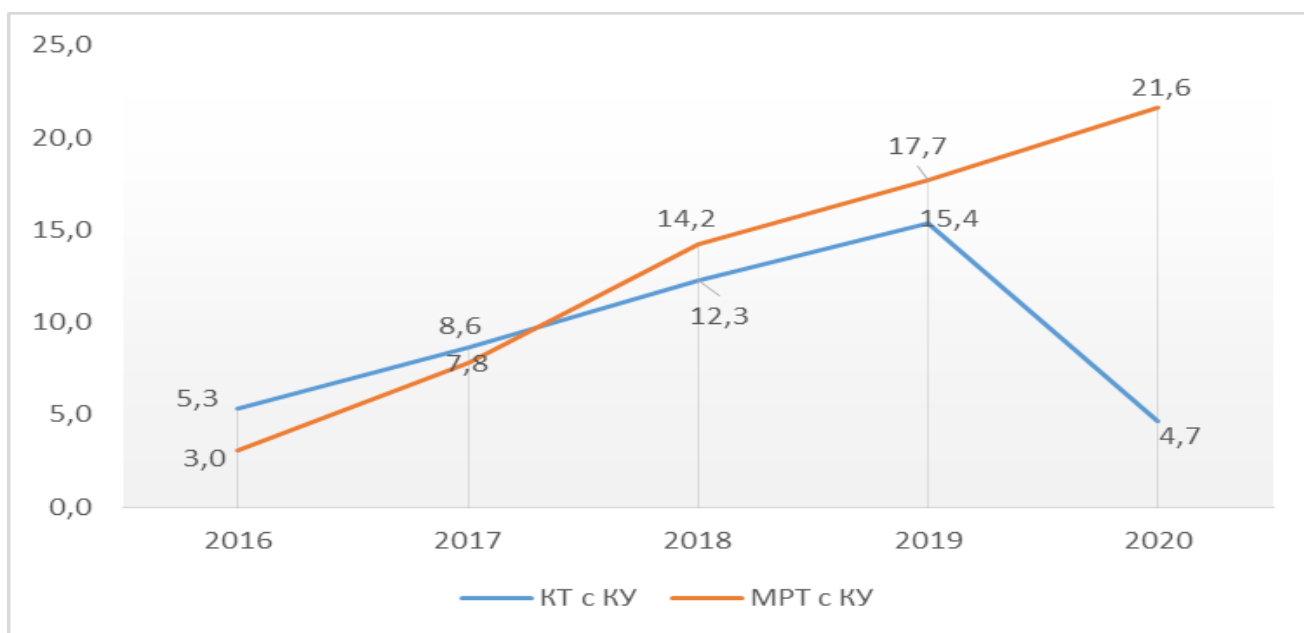


Рисунок 4.7. Динамика удельного веса КТ и МРТ исследований, выполняемых с контрастным усилением при оказании первичной медико-санитарной помощи, 2016-2020гг., %

В период существования ограниченного цифрового контура (2015-2016 гг.) отмечается предельно низкий удельный вес КТ и МРТ исследований, выполняемых с контрастным усилением: 5,3% и 3,0% соответственно. По мере расширения ЕРИС ЕМИАС создается возможность для оперативного управления и административной поддержки в режиме реального времени, как было сказано выше. Это четко подтверждается ростом показателей: в 2019 г. отмечается многократный рост доли КТ и МРТ исследований с контрастированием, соответствующие значения теперь составляют 15,4% и 17,7% соответственно. По итогам 2020 г. отмечается особая ситуация. Удельный вес МРТ исследований с контрастным усилением продолжил увеличиваться с прежним темпом, достигнув 21,6%; достигнут 7-кратный рост этого показателя качества работы лучевой диагностики.

Удельный вес КТ исследований с контрастированием в 2020 г. снизился до 4,7%, однако это связано с объективной причиной. В условиях пандемии новой коронавирусной инфекции в г. Москвы бесконтрастная компьютерная томография органов грудной клетки стала ключевым лучевым методом

диагностики и контроля динамики COVID-19. В связи с этим произошел взрывной рост общего количества КТ-исследований (фактически, число выполненных КТ удвоилось). На этом фоне, естественно, снизился удельный вес исследований с контрастированием. Если бы ситуация развивалась альтернативным образом то, как показано на рисунке 4.8, в 2020 и 2021 гг. наблюдался бы устойчивый рост данного показателя с высокой достоверностью (коэффициент аппроксимации 0,9735).

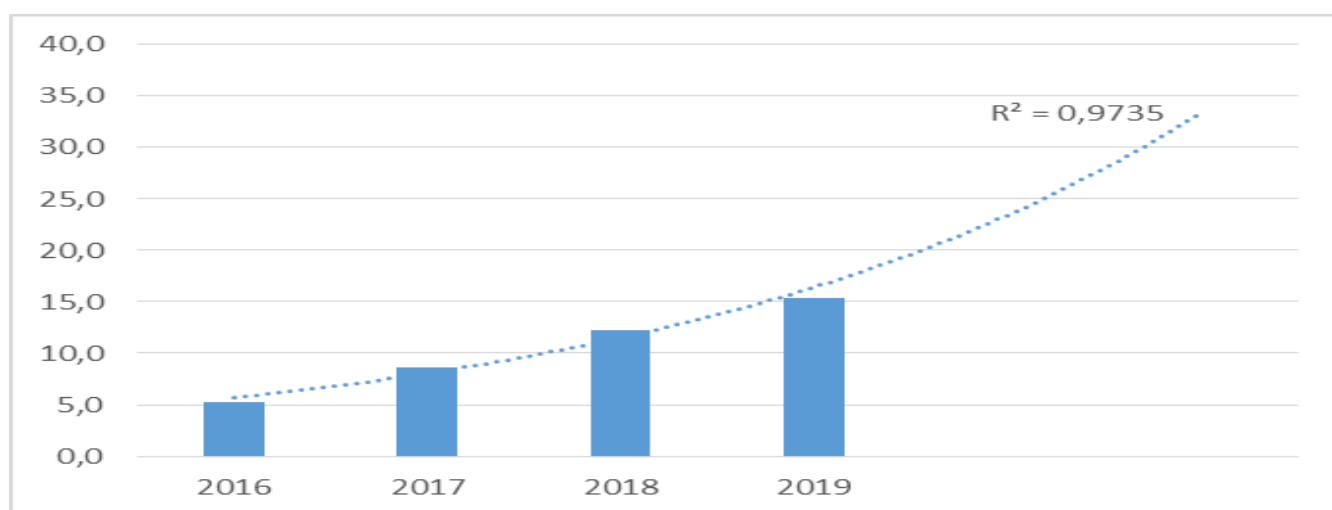


Рисунок 4.8. Линия тренда удельного веса КТ-исследований с контрастным усилением (%) (альтернативный прогноз)

При оказании первичной медико-санитарной помощи удельный вес лучевых исследований с контрастным усилением является одним из показателей качества работы всей лучевой диагностики; его рост, в том числе, обеспечивается совокупностью управленческих мероприятий. Благодаря реализации модели единого цифрового контура лучевой диагностики регионального уровня (административно-территориальной единицы) достигнут устойчивый рост удельного веса КТ и МРТ исследований, выполняемых с контрастным усилением при оказании первичной медико-санитарной помощи. Для магнитно-резонансной томографии доля соответствующих исследований увеличилась в 7 раз с 3,0% в 2016 г. до 21,6% в 2020 г. Для компьютерной томографии рост в период 2016–2019 гг. составил от 5,3% до 15,4% (в 3 раза); в 2020 г. в условиях пандемии

показатель с математической точки зрения снизился, однако с клинической – фактически не изменился.

Таким образом, наличие единого цифрового контура обеспечило при оказании первичной медико-санитарной помощи возможность для управления лучевой диагностикой на основе данных. Реализация сказанного позволила принципиальным образом повлиять на доступность и качество лучевых исследований. При оказании первичной медико-санитарной помощи сроки подготовки описаний результатов исследований по двум наиболее значимым модальностям (КТ и МРТ) сократились на 99,2% и 86,9% ($p < 0,0001$) соответственно. Пропорционально сократились сроки ожидания пациентами медицинской документации, оформляемой по результатам лучевых исследований. Значительно возрос удельный вес исследований по указанным модальностям, выполняемых при оказании первичной медико-санитарной помощи с контрастным усилением (для КТ в 3 раз, для МРТ в 7 раз), что является показателем качества лучевой диагностики, в том числе – дифференциальной диагностики онкологических, дегенеративно-дистрофических, воспалительных и иных заболеваний.

ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА, РЕАЛИЗАЦИЯ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ЕДИНОГО РАДИОЛОГИЧЕСКОГО ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА

5.1. Организационная технология нормирования труда в лучевой диагностике при оказании первичной медико-санитарной помощи

Как было показано в информационно-аналитическом исследовании (глава 1) научно обоснованное определение методик расчета оптимальных норм времени для проведения описания результатов лучевых исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи на основе объективных данных является актуальной научно-практической задачей.

Нами сформирована организационная технология нормирования труда при оказании первичной медико-санитарной помощи, основанная на установленных методиках нормирования [35] и функциональных возможностях единого цифрового контура лучевой диагностики.

Наличие этой организационной технологии позволило нам решить указанную выше задачу для первичного звена здравоохранения, определив объективную продолжительность описания результатов лучевых исследований (на примере КТ и МРТ исследований) и рекомендовать нормативные значения в контексте оказания первичной медико-санитарной помощи.

Данные и методика этого процесса изложены в главе 2. Далее приводим результаты и их анализ.

Компьютерная томография. Выполнены две выгрузки данных, содержащих информацию о проведенных исследованиях. Выгрузка № 1 содержит 238 730 КТ, выполненных в поликлиниках ДЗМ взрослому населению и 2 607 амбулаторных КТ-исследований – детскому населению. Дополнительно проведен анализ исследований с контрастным усилением для взрослых. Без контрастного усиления у взрослых 98,2% (236 682), у детского населения – 100,0% (2607).

Данные обработаны методами описательной статистики, соответствующие результаты представлены в таблице 5.1 (здесь и далее: N – общее количество исследований в выборке, Mean – среднее арифметическое, SD – стандартное отклонение, Min – минимальное значение в выборке, Max – максимальное значение в выборке, Med – медиана, P40-P60 - значения 40-го и 60-го перцентилей).

Таблица 5.1. Результаты анализа по продолжительности подготовки заключений компьютерной томографии в амбулаторных медицинских организациях (выгрузка № 1), мин. [41 С.56]

Параметр	Взрослые МО			Детские МО
	Все исследования	Контрастные	Нативные	Все*
N	238 730	236682	2048	2607
Mean	42,4	39,8	69,4	51,3
SD	70,1	64,7	26,7	54,0
Min	0	0	7	13
Max	1313	1313	120	509
Med	24	24	68	35
P40-P60	21-28	21-27	60-77	30-40

* для детского населения в амбулаторных условиях КТ с контрастированием не выполняется

Одним из важных выводов по результатам анализа является массовое нарушение врачами-рентгенологами медицинских организаций ДЗМ регламента работы в ЕРИС ЕМИАС до 2020 г., когда начал работать референс-центра ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ». Несмотря на это, анализ данных позволяет установить значения 40-го и 60-го перцентилей для КТ с контрастированием 60 – 77 минут (взрослое население), для нативных КТ-исследований для взрослых пациентов - 21 - 28 минут и для детей - 30-40 минут.

Проанализировав данные в выборке № 2 можно сделать выводы о продолжительности подготовки заключений по компьютерно-томографическим исследованиям. Необходимо учесть, что это данные о дистанционном описании, выполняемом врачами-рентгенологами референс-центра ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ" (таблица 5.2).

Таблица 5.2. Результаты анализа данных о продолжительности подготовки заключений компьютерной томографии РЦ ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ" (выгрузка № 2), мин. [41 С. 56]

Параметр	Взрослые МО		
	Всего исследований	Нативные	Контрастные
N	23 090	21475	1615
Mean	56	46	186
SD	0,55	0,52	0,92
Min	5	5	5
Max	59 080	59080	40425
Med	10	10	41
P40-P60	9-13	8-12	32-51

После исключения данных об исследованиях с некорректной продолжительностью выполнения исследований в выгрузке № 2 содержится информация о 23 090 КТ исследованиях, выполненных взрослому населению (нативные и контрастные). В результате анализа получены значения 40-го и 60-го перцентилей 9–13 минут, 8-12 минут - для КТ без контрастирования, 32 - 51 минут - для КТ-исследований с контрастированием. Продолжительность подготовки заключений по КТ с контрастным усилением связана с тем, что при таком виде исследования как правило производится сканирование двух анатомических областей (иногда и более). В связи с этим для исследований, содержащих результаты сканирования двух и более анатомических областей

дополнительно был проведен анализ изменения продолжительности подготовки заключения в зависимости от количества областей сканирования в исследовании.

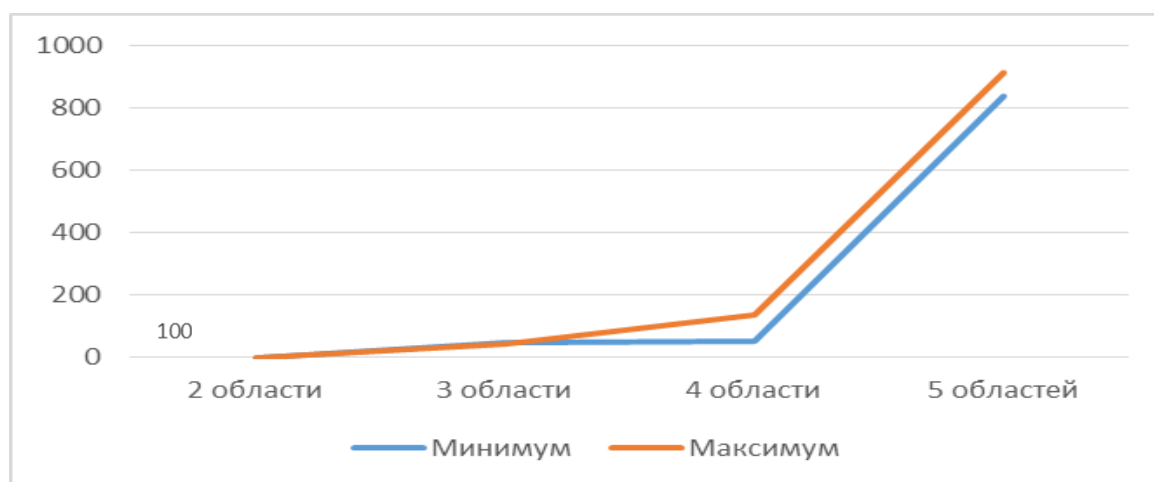


Рисунок 5.1. Анализ относительной продолжительности подготовки заключения по КТ в зависимости от количества сканируемых анатомических областей, %

«Проанализирована динамика длительности описаний, исходя из количества анатомических областей в одном исследовании. За 100% взята длительность описаний результатов исследований, в которых проводилось сканирование двух анатомических областей (рисунок 5.1). Установлено, что средний прирост длительности работы врача-рентгенолога при увеличении числа областей до 3 или 4 составляет порядка 69,3%. Значительно возрастает длительность при описании 5 областей – практически в 8 раз. Однако, удельный вес подобных исследований составляет всего 1,0%; в то время, как исследований с двумя анатомическими областями – 65,0%, тремя – 22,0%, четырьмя – 12,0%. При формировании усредненных рекомендуемых нормативов это позволяет опираться на средний объем прироста длительности в 70%.

Таким образом, при оказании первичной медико-санитарной помощи для расчета длительности описаний результатов КТ, содержащих несколько анатомических областей, рекомендуется использовать поправочный коэффициент 0,7 на каждую дополнительную область. Соответствующий расчет может проводиться по формулам:

1. Для двух анатомических областей $t_n = 0,7*t_1+t_1$
2. Для трех и более анатомических областей $t_n = n*(0,7*t_1)+t_1$

где n – количество анатомических областей, t_1 – установленная средняя длительность описания результатов исследований с одной анатомической областью.

Значительное увеличение длительности описания результатов КТ с контрастированием при одновременном исследовании 3-5 анатомических областей связано со сложностью диагностической задачи. В частности, в условиях первичного звена здравоохранения подавляющее большинство таких исследований выполняются по направлению врачей-онкологов.

Совокупный анализ позволяет установить следующие рекомендованные нормы времени длительности описаний результатов компьютерной томографии при оказании первичной медико-санитарной помощи:

- пациент >18 лет, нативное исследование – 20-30 минут;
- пациент >18 лет, исследование с контрастным усилением – 25-35 минут;
- пациент <18 лет, нативное исследование - 25-35 минут.

Надежность сформированных средних значений подтверждается значениями медианы для обеих выгрузок. В целом, предложенные диапазоны соответствуют международной практике» [41, С. 57-58].

Магнитно-резонансная томография. «Первоначально в выгрузку № 1 включены данные о 8853 МРТ, выполненных у взрослого населения и 1007 – у детского населения при оказании первичной медико-санитарной помощи. Был проведен анализ методами описательной статистики, однако его результаты оказались полностью непригодными для дальнейшего использования. Был ясно подтвержден тезис о низкой дисциплине использования ЕРИС до внедрения референс-центра. Это вынудило нас внести «дисциплинарную» поправку: из выгрузки № 2 были изъяты данные МРТ, описания которых заняли более 120 минут. Соответственно, объем выборки для детского населения не изменился, а для взрослого составил – 5952 (67,2% от исходного значения). В оставшейся выборки удельный вес исследований без контрастного усиления у взрослых

составил 82,9% (4933), у детей – 100,0% (1007)» [41, С. 57-58].

Данные были повторно обработаны методами описательной статистики, соответствующие результаты представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3. Результаты анализа по продолжительности подготовки заключения магнитно-резонансной томографии в амбулаторных медицинских организациях (выгрузка №1), мин. [41, С. 58]

Параметр	Взрослые МО			Детские МО
	Все исследования	Нативные	Контрастные	Все МРТ
N	5 952	4 933	1019	1007
Mean	61,333	57,57754	79,51325	67,4
SD	26,76628	25,77266	23,89282	86,5
Min	10	10	13	10
Max	120	120	120	629
Med	57	52	81	37
P40-P60	49-66	45-60	81-91	34-42

Для нативных магнитно-томографических исследований, выполненных в амбулаторных медицинских учреждениях значения 40-го и 60-го перцентилей составили 45 – 60 минут (взрослые пациенты) и 34 - 42 минуты (пациенты детского возраста). Значения 40-го и 60-го перцентилей значения для магнитно-томографических исследований с контрастным усилением получены 81 - 91 минуту (взрослые пациенты). При дополнительном уточнении данных установлено, что эти значения стали результатом систематического нарушения врачами-рентгенологами амбулаторных медицинских организаций регламента работы в ЕРИС ЕМИАС. В связи с этим представляется нецелесообразным использовать полученные результаты при формировании нормативов продолжительности описания исследований в практическом здравоохранении.

В результате анализа данных о продолжительности подготовки заключений

МРТ-исследований врачами-рентгенологами референс-центра ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ" – выборка № 2 (n=4049), из них нативных исследований 3039 и с контрастным усилением - 1010 (взрослое население) получены статистические результаты в таблице 5.4.

Таблица 5.4. Результаты анализа по продолжительности подготовки заключения магнитно-резонансной томографии врачами-рентгенологами РЦ ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ" (выгрузка №2), мин. [41, С. 58]

Параметр	Взрослые МО		
	Все исследования	Нативные	Контрастные
N	4 049	3 039	1 010
Mean	216	205	251
SD	0,77	0,76	0,82
Min	5	5	5
Max	45 631	45 631	28 707
Med	25	23	35
P40-P60	20-33	18-29	27-46

«В выгрузку № 2 включены данные о 4489 МРТ (как с контрастным усилением, так и без него), выполненных у взрослого населения. Установлено, что значения 40-го и 60-го перцентилей для выгрузки № 2 составляют 20–33 минуты, значение медианы 25 минут.

С учетом полученных данных и устоявшейся международной практики можно предложить следующие рекомендованные нормы времени длительности описаний результатов магнитно-резонансной томографии при оказании первичной медико-санитарной помощи:

- пациент >18 лет, нативное исследование – 20-25 минут;
- пациент >18 лет, исследование с контрастным усилением – 30-40 минут;
- пациент <18 лет, нативное исследование - 30-40 минут.

Надежность сформированных средних значений подтверждается значениями медианы для обеих выгрузок.

При этом ясна необходимость дальнейшей организационно-методической и образовательной работы, направленной на повышение дисциплины работы с информационной системой (исключения подготовки описаний в офисных программах).

Полученные средние значения достаточно трудно напрямую сравнивать с зарубежными аналогами, в связи со значительными различиями систем здравоохранения. Для ориентировочного сравнения можно привести следующие данные. Средняя длительность описаний результатов КТ и МРТ может составлять около 60 минут [91]; либо – для компьютерной томографии – колебаться в пределах от $7,0 \pm 6,5$ до $17,1 \pm 14,6$ минут [95]. Для КТ, выполняемых в программах скрининга – от $7,2 \pm 1,0$ до $9,1 \pm 2,3$ [132].

Однако, более актуальным вопросом мы считаем способы повышения производительности труда врачей-рентгенологов, то есть – сокращение длительности описаний при обеспечении их максимального качества.

Принципиально положительно повлиять на производительность труда врача-рентгенолога при оказании первичной медико-санитарной помощи может переход на структурированные шаблоны описаний. Значительный вклад вносят цифровые технологии, в частности – системы анализа изображений на основе технологий искусственного интеллекта, средства распознавания естественного языка (устного и письменного). Это утверждение подтверждается литературными данными и нашим собственным опытом [26, 37, 94, 141, 146]. Также показано, что переход от общих описаний к описаниям по субспециализациям достоверно сокращает длительность описаний в 4,7 раза (надо подчеркнуть, что в этой статье речь идет об уменьшении среднего времени с 17 часов 4 минут до 3 часов 38 минут) [156].

Таким образом, путем применения наиболее прогрессивной методики (выгрузки и анализа данных из информационной системы) обоснованы рекомендованные нормы времени описаний результатов компьютерной и

магнитно-резонансной томографий при оказании первичной медико-санитарной помощи. Рекомендованные нормы времени для детского населения сформированы путем анализа результатов работы врачей городских поликлиник, для взрослого населения – результатов работы врачей Московского референс-центра лучевой диагностики. Эти результаты могут быть использованы при разработке нормативно-правовых документов и территориальных программ государственных гарантий оказания гражданами бесплатной медицинской помощи» [41, С. 59 - 60].

Таким образом, благодаря наличию единого цифрового контура лучевой диагностики объективно определены рекомендованные нормы времени описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии при оказании первичной медико-санитарной помощи.

«Для компьютерной томографии: пациент >18 лет, нативное исследование – 20–30 минут; пациент >18 лет, исследование с контрастным усилением – 25-35 минут; пациент <18 лет, нативное исследование - 25-35 минут. Для магнитно-резонансной томографии: пациент >18 лет, нативное исследование – 20–25 минут; пациент >18 лет, исследование с контрастным усилением – 30-40 минут; пациент <18 лет, нативное исследование - 30-40 минут. Надежность сформированных средних значений подтверждается значениями медианы для всех случаев выгрузок. В целом, предложенные диапазоны соответствуют международной практике. Для расчета норм времени длительности описаний результатов КТ при оказании первичной медико-санитарной помощи, содержащих несколько анатомических областей, рекомендуется использовать поправочный коэффициент 0,7 на каждую дополнительную область.

Доказана возможность формирования норм времени для услуг при оказании первичной медико-санитарной помощи путем выгрузки и анализа данных из единого цифрового контура лучевой диагностики в составе информационной системы в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации. Выявлена потребность в разработке и контроле выполнения регламентов работы практикующих врачей с информационными системами в сфере здравоохранения.

Полученные результаты могут быть использованы при формировании норм времени для интерпретации и описаний результатов лучевых исследований для нормативно-правовых документов в сфере здравоохранения» [41, С. 59 - 60]. В системе здравоохранения города Москвы указанные результаты доведены до руководителей медицинских организаций первичного звена здравоохранения информационным письмом.

Выявлена потребность в оснащении рабочих мест ЕРИС ЕМИАС системами поддержки принятия врачебных решений (в том числе, на основе технологий искусственного интеллекта). Такой подход позволит автоматизировать ряд элементов производственного процесса, ускорить аналитическую обработку результатов и, тем самым, сократить длительность описаний результатов КТ и МРТ при оказании первичной медико-санитарной помощи.

5.2. Организационная технология экспертной поддержки врачей-рентгенологов первичного звена здравоохранения с применением телемедицинских технологий

Методология экспертной поддержки с применением телемедицинских технологий. В контексте развития лучевой диагностики первичного звена здравоохранения ключевую роль играет непрерывное повышение квалификации медицинского персонала, в первую очередь – путем создания и реализация организационных технологий постоянной экспертной поддержки [44, 63, 162]. Для осуществления возможности обучения в процессе работы, общего повышения качества описаний результатов лучевых исследований нами разработан методологический компонент – методика экспертного телемедицинского консультирования результатов диагностических исследований. Технически этот компонент реализован в ЕРИС ЕМИАС в виде специально разработанного «инструмента» - программного модуля экспертного дистанционного консультирования (рисунок 5.2). Методика – как основа организационной технологии – включает в себя следующие компоненты:

1. Нормативно-правовую базу.
2. Общий сценарий.
3. Базовые показания для консультаций.

Нормативно-правовая база. В 2015–2017 гг. юридической основой для проведения экспертных консультаций при оказании первичной медико-санитарной помощи был нормативно-правовой акт органа исполнительной власти в сфере здравоохранения субъекта РФ: приказ Департамента здравоохранения Москвы от 25.12.2017 г. № 918 «О регламенте регистрации данных в системе Единый радиологический информационный сервис в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы». Приказом определялся сценарий консультаций, которые рассматривались не как медицинская услуга, а как методическое и образовательное мероприятие. Это было вполне обоснованным, так как в процессе экспертной консультации врачом-экспертом не формируется медицинский документ (см. далее). С 2018 г. юридической основой стал нормативно-правовой акт федерального уровня: приказом Министерства здравоохранения РФ от 30.11.2017 N 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий». На его основе выпущен регламент на уровне субъекта: приказ Департамента здравоохранения Москвы от 15.03.2018 № 183 «Об утверждении регламента организации оказания медицинской помощи по профилям "рентгенология" и "радиология" с применением телемедицинских технологий». Также был актуализирован приказ о регламенте работы с ЕРИС ЕМИАС (приказ ДЗМ от 31.12.2019 №1160 «Об утверждении регламента регистрации данных в Едином радиологическом информационном сервисе автоматизированной информационной системы города Москвы “Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы»).

Общий сценарий. Предусмотрено 3 роли пользователей модуля: «консультируемый», «координатор», «эксперт». Модуль позволяет врачу-рентгенологу при оказании первичной медико-санитарной помощи запрашивать консультацию по результатам данного лучевого исследования. Запрос

сохраняется в системе и становится доступен координатору для сортировки и перенаправления врачу-эксперту. Такое перенаправление делается вручную, исходя из специфики запроса, необходимости четкого определения субспециализации врача-эксперта. В свою очередь, у эксперта есть функционал просмотра результатов лучевых исследований и текста запроса, формирования описания. Коммуникации между всеми пользователями возможны через внутреннюю систему обмена электронными сообщениями в ЕРИС ЕМИАС. Заключение эксперта сохраняется в системе в виде дополнительного документа, то есть оно не заменяет и не замещает описание результатов исследования, выполняемое консультируемым врачом. Этот подход является отличительным для предложенной нами методики экспертного телемедицинского консультирования. Он позволяет положительно влиять на развитие профессиональных компетенций врачей-рентгенологов первичного звена здравоохранения. Ведь консультируемый получает не просто готовый документ (описание), а совокупность предложений и мнений. Эта совокупность должна быть проанализирована, обработана и только потом использована при формировании финального документа. Соответственно, по факту получения ответа эксперта врач-рентгенолог медицинской организации первичного звена здравоохранения формирует итоговый медицинский документ (описание и заключение по результатам лучевого исследования), опираясь на полученные рекомендации.

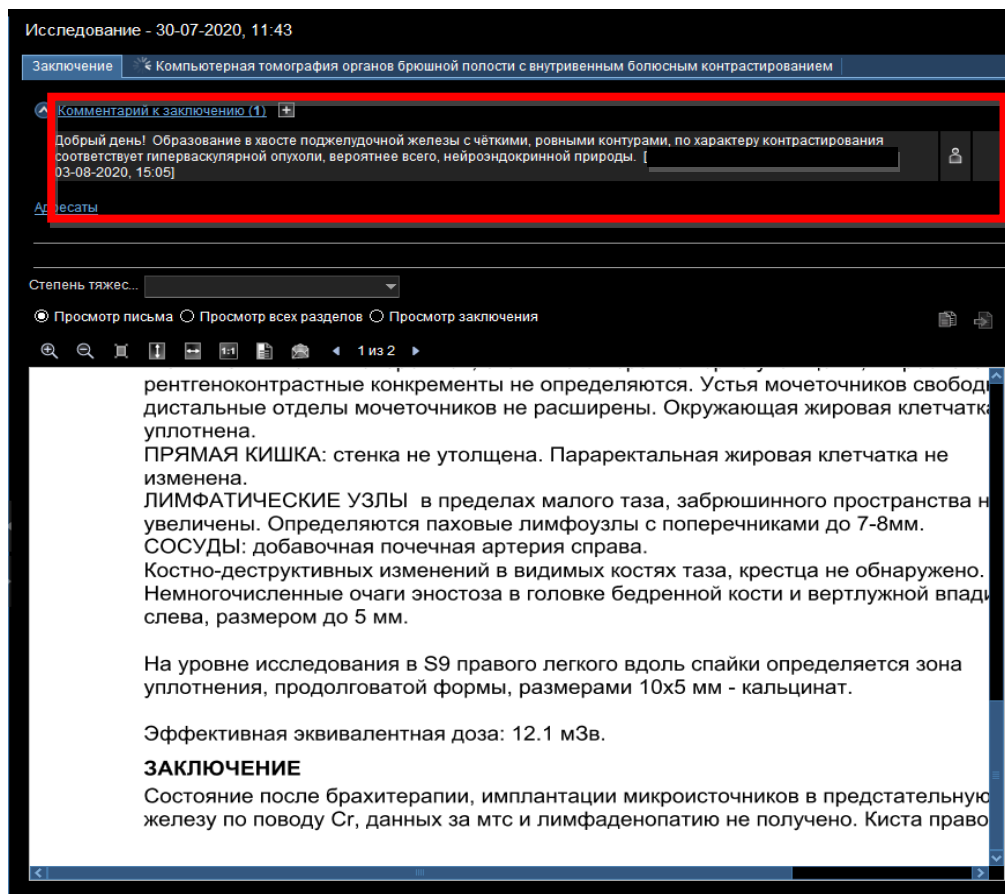


Рисунок 5.2. Модуль экспертного дистанционного консультирования при оказании первичной медико-санитарной помощи в ЕРИС

Базовые показания. Врач-рентгенолог при оказании первичной медико-санитарной помощи может обратиться за экспертной телемедицинской консультацией по собственному усмотрению, однако, для систематизации и повышения обоснованности использования этого инструмента были сформулированы следующие базовые показания:

- необходимость дифференциальной диагностики выявленных изменений;
- сложные клинические случаи, вызывающие у врача-рентгенолога трудности с определением наличия/отсутствия патологических изменений;
- необходимость независимого экспертного мнения для разрешения конфликтных ситуаций, сомнительные результаты исследований.

Разработанная методика и технологический инструмент для ее применения были внедрены в сети медицинских организаций Департамента здравоохранения

города Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь.

Центром экспертной поддержки для врачей в ЕРИС ЕМИАС стал ГБУЗ «Научно-практический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ» (ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»), на базе которого сформирована группа врачей-экспертов, имеющих наивысший уровень квалификации по отдельным субспециализациям. Всем врачам-рентгенологам медицинских организаций Департамента здравоохранения города Москвы, подключенных к ЕРИС ЕМИАС была обеспечена технологическая возможность обращения за экспертной телемедицинской консультацией, а также проведена методологическая поддержка и обучение по использованию возможностей ЕРИС ЕМИАС.

Внедрение и результативность организационной технологии экспертной поддержки с применением телемедицинских технологий. Для оценки результативности предложенной нами организационной технологии экспертной поддержки, с учетом особенностей развития нормативно-правовой базы, регулирующей организацию и оказание медицинской помощи с применением телемедицинских технологий, нами проанализированы результаты деятельности по проведению экспертных телемедицинских консультаций при оказании первичной медико-санитарной помощи с 2018 г.

В 2018 г. экспертами ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ» выполнено 2 916 ЭТМК, в 2019 г. – количество консультаций составило 2 549, в 2020 г. – уже 3050. Всего за период с 2018 по 2020 гг. было выполнено 8 515 экспертных телемедицинских консультаций врачей-рентгенологов медицинских организаций ДЗМ. (рисунок 5.3).

Оценка динамики количества ТЭМК за период 2018 – 2020 г. позволяет сделать вывод о стабильной тенденции к снижению в 2019 г., и резкое изменение динамики в 2020 г.: спад во 2 квартале и скачкообразный рост с 3 квартала, связанный с организационными мероприятиями лучевой диагностики вследствие неблагоприятной эпидемиологической обстановки. Результаты поквартального анализа динамических рядов представлены в таблицах 5.5, 5.6.

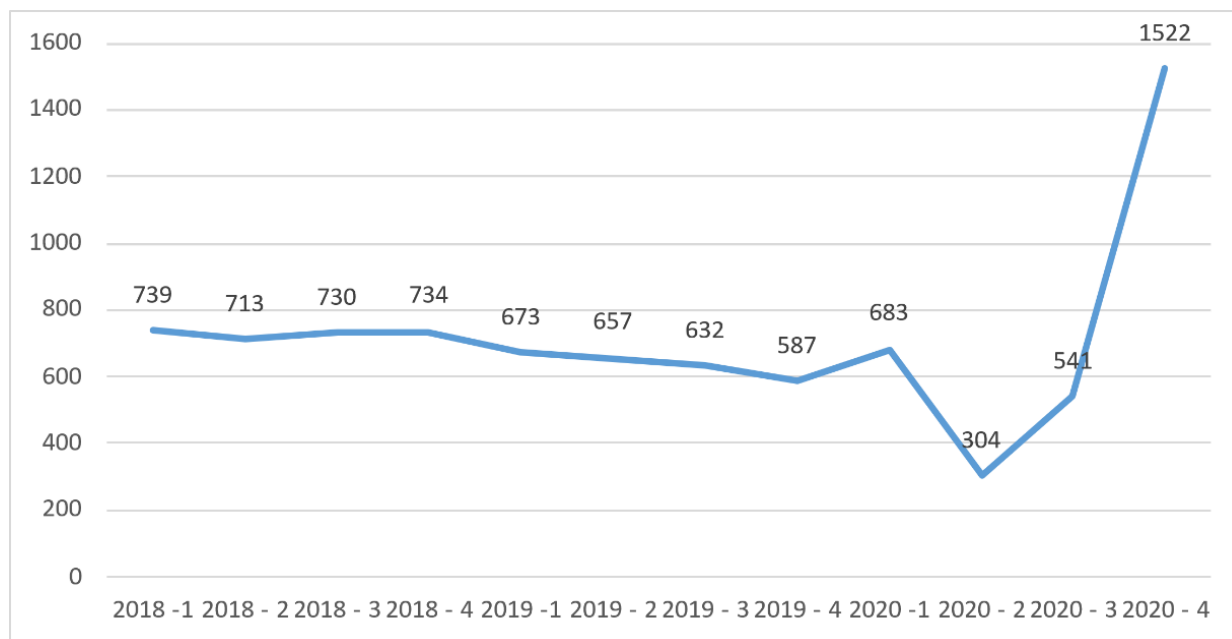


Рисунок 5.3. Динамика количества экспертных телемедицинских консультаций при оказании первичной медико-санитарной помощи, проведенных ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ» посредством ЕРИС ЕМИАС (поквартально, в абс. числа) [42 С.443]

Таблица 5.5. Результаты анализа динамического ряда ежеквартального количества экспертных телемедицинских консультаций при оказании первичной медико-санитарной помощи, всего [42 С.444]

Год-квартал	Уровень	Абсолютный прирост		Коэффициент роста	
		Базисный	Цепной (скорость роста)	Базисный	Цепной
2018-1	739	-	-	-	-
2018-2	713	-26,00	-26,00	0,96	0,96

2018-3	730	-9,00	17,00	0,99	1,02
2018-4	734	-5,00	4,00	0,99	1,01
2019-1	673	-66,00	-61,00	0,91	0,92
2019-2	657	-82,00	-16,00	0,89	0,98
2019-3	632	-107,00	-25,00	0,86	0,96
2019-4	587	-152,00	-45,00	0,79	0,93
2020-1	683	-56,00	96,00	0,92	1,16
2020-2	304	-435,00	-379,00	0,41	0,45
2020-3	541	-198,00	237,00	0,73	1,78
2020-4	1522	783,00	981,00	2,06	2,81

Таблица 5.6. Средние показатели динамического ряда ежеквартального количества экспертных телемедицинских консультаций при оказании первичной медико-санитарной помощи за 2018–2020 гг., всего [42 С.445]

Средний показатель	Значение
Средний уровень ряда	709,58
Средний абсолютный прирост (средняя скорость роста)	71,18
Средний коэффициент роста	1,49
Средний темп роста	149,13
Средний темп прироста	49,13

Для уточнения причин таких выраженных динамических изменений требуется проанализировать обращаемость за ЭТМК с позиций модальностей лучевых исследований (рисунок 5.4). Были изучены основные причины изменений динамики количества экспертных телемедицинских консультаций в 2020 г. Так, в I и IV кв. 2020 г. отмечается повышение количества консультаций вследствие проведения комплексных общегородских мероприятий в рамках скрининга злокачественных новообразований молочной железы [40], проводимых Департаментом здравоохранения Москвы. При проведении скрининговых маммографических исследований в амбулаторных медицинских организациях

ДЗМ осуществлялась экспертная поддержка ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ", реализуемая путем проведения телемедицинских экспертных консультаций.

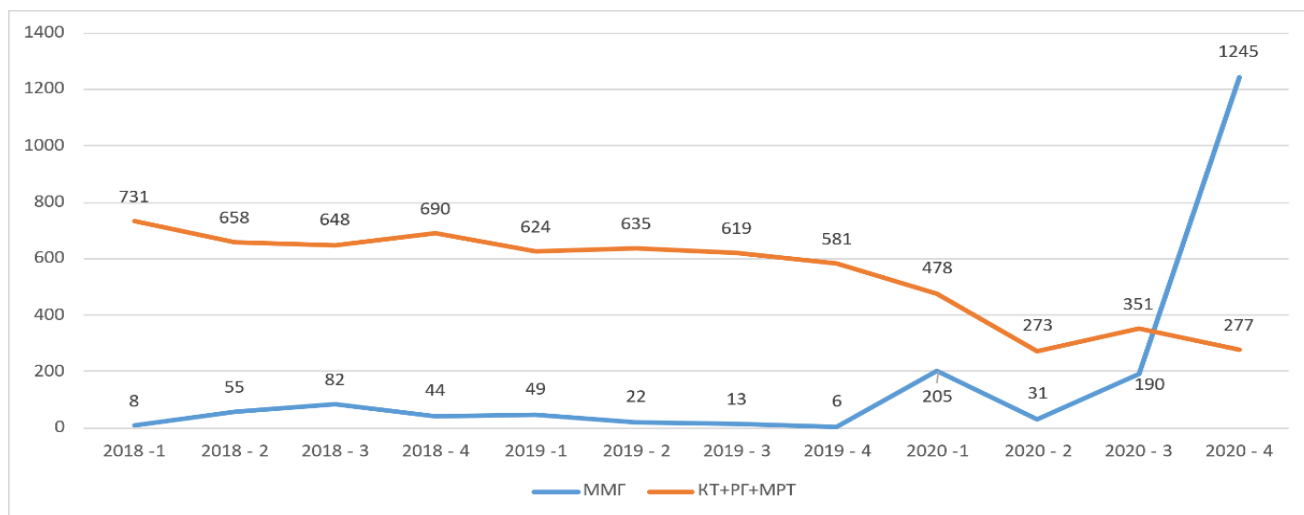


Рисунок 5.4. Динамика количества экспертных телемедицинских консультаций по модальностям в амбулаторных медицинских организациях ДЗМ, абс.

В 2020 году в связи с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой производилась реорганизация процессов лучевой диагностики и формирование на базе поликлиник «амбулаторных КТ-центров», при этом происходило изменение структуры выполняемых лучевых исследований – был ограничен амбулаторный прием населения клиническими специалистами, закрыты РГ, ММГ и ФЛГ кабинеты. В связи с этим наблюдается снижение количества телемедицинских консультаций. Благодаря круглосуточной работе «КТ-центров» резко возросло количество выполняемых КТ-исследований, но более 91% из них составило нативное КТ-исследование органов грудной клетки. Данные о структуре проводимых КТ исследований представлены на рисунке 5.5.

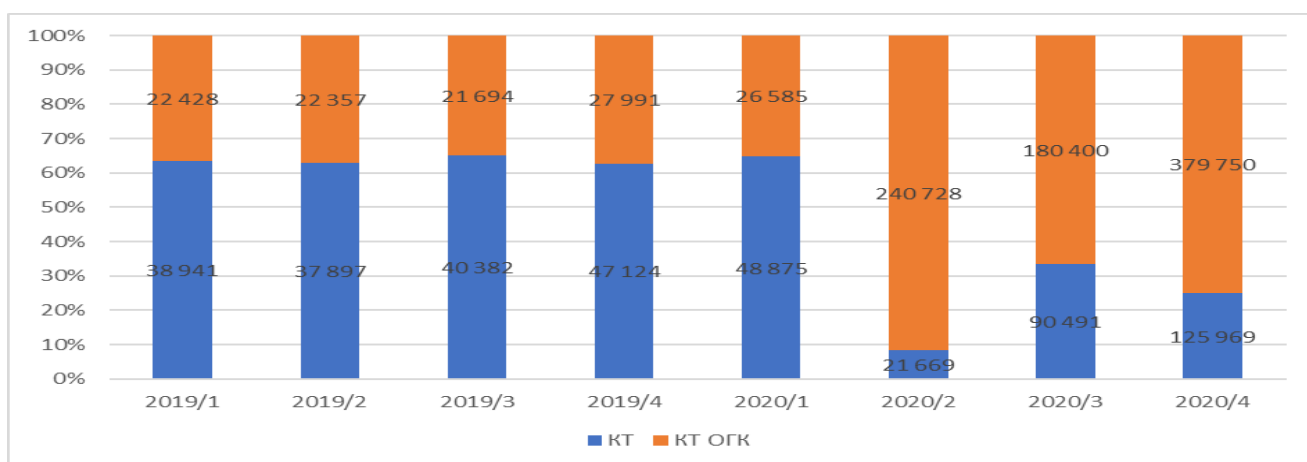


Рисунок 5.5. Структура проводимых КТ исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи в МО ДЗМ в 2019–2020 гг., % (КТ – компьютерная томография всех анатомических областей, кроме органов грудной клетки, КТ ОГК – компьютерная томография органов грудной клетки) [42 С.446]

«Таким образом, если в 2019 г. доля исследований органов грудной клетки в общей структуре проводимых КТ-исследований составляла от 34,9% до 37,3%, то начиная со 2 кв. 2020 г. она резко выросла до 91,7%. Также, в связи с перепрофилированием в «КТ-центры», поликлиниками не выполнялись «сложные» исследования, в т.ч. контрастные, по которым наиболее востребованы и показаны экспертные телемедицинские консультации» [75 С.446].

В 2020 начал работу референс-центр лучевой диагностики ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», в который перешли врачи-рентгенологи из части городских поликлиник Москвы. При этом, в пределах организации были реализованы внутренние экспертные консультации «на месте», благодаря чему также снизилось общее количество ЭТМК.

Дополнительным фактором снижения общего количества ЭТМК стало начало «Эксперимента по использованию инновационных технологий в области компьютерного зрения для анализа медицинских изображений и дальнейшего применения в системе здравоохранения города Москвы», в рамках которого происходило внедрение систем врачебной поддержки на основе искусственного интеллекта для обработки медицинских изображений исследований КТ органов грудной клетки. [41].

Получена следующее распределение ЭТМК по модальности выполненных исследований: магнитно-резонансная томография – 39,0% (3 336), компьютерная томография – 37,0% (3 144), маммография – 23,0% (1 950) рентгенография – 1,0% (84). Структура экспертных консультаций в 2017 и в период 2018–2020 гг. представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7. Структура ЭТМК в медицинских организациях ДЗМ при оказании первичной медико-санитарной помощи 2017 и 2018-2020 гг. [42 С.447]

Год	Количество ЭТМК в 2017 г.		Количество ЭТМК в 2018–2020 гг.	
	Абс.	%	Абс.	%
МРТ	1386	52,0 %	3336	39,0%
КТ	1257	47,0%	3144	37,0%
ММГ	-	-	1950	23,0%
РГ	35	1,0%	84	1,0%

В 2017 году, по количеству запросов на экспертную поддержку лидировали следующие исследования: магнитно-резонансная томография головного мозга – 274 исследования и компьютерная томография органов брюшной полости с контрастным усилением – 353 исследования.

Наибольшее количество ЭТМК в 2018–2020 гг. было выполнено по следующим исследованиям: магнитно-резонансная томография органов малого таза – 896 запросов и компьютерная томография органов грудной клетки – 854 запроса. Распределение запросов на ЭТМК по анатомическим областям и модальностям (КТ, МРТ) в таблице 5.8.

Таблица 5.8. Распределение экспертных консультаций по наиболее востребованным видам исследования (КТ, МРТ) и анатомическим областям в 2017 и 2018-2020 гг. [42 С.447]

Модальность	КТ		МРТ	
	2017	2020	2017	2020
Анатомическая область				
Головной мозг	-	-	21,2%,	24,8%
Органы грудной клетки	34,9%,	26,9%,	-	-
Органы брюшной полости	29,0%	26,0%	-	12,5%,
Органы малого таза	-	-	13,1%,	26,9%
Крупные суставы	-	-	10,4%	10,1%

«Общая востребованность в телемедицинских консультациях экспертного уровня в г. Москва за 2018–2020 составляет в среднем 7,7 обращений в сутки. Количество телемедицинских консультаций ежегодно составляет 2500-3000 обращений. Стабильность количества телемедицинских консультаций, несмотря на влияние внешних факторов (мобилизация лучевой диагностики, работа референс-центра, использование систем поддержки врачебных решений на базе искусственного интеллекта) свидетельствует о востребованности при оказании первичной медико-санитарной помощи телемедицинских консультаций уровня «врач-эксперт» и организации лучевой диагностики Москвы системы телемедицинских консультаций, стабильной и устойчивой к воздействию внешних факторов.

Был проведен анализ обращений при оказании первичной медико-санитарной помощи за телемедицинскими консультациями с учетом принадлежности медицинских организаций к административным округам Москвы. В сравнении с предыдущим периодом (2017 г.) сохраняется

востребованность в ЭТМК медицинских организаций, расположенных в Юго-восточном, Восточном и Южном административном округах г. Москвы [42, С. 448] (рисунок 5.6).

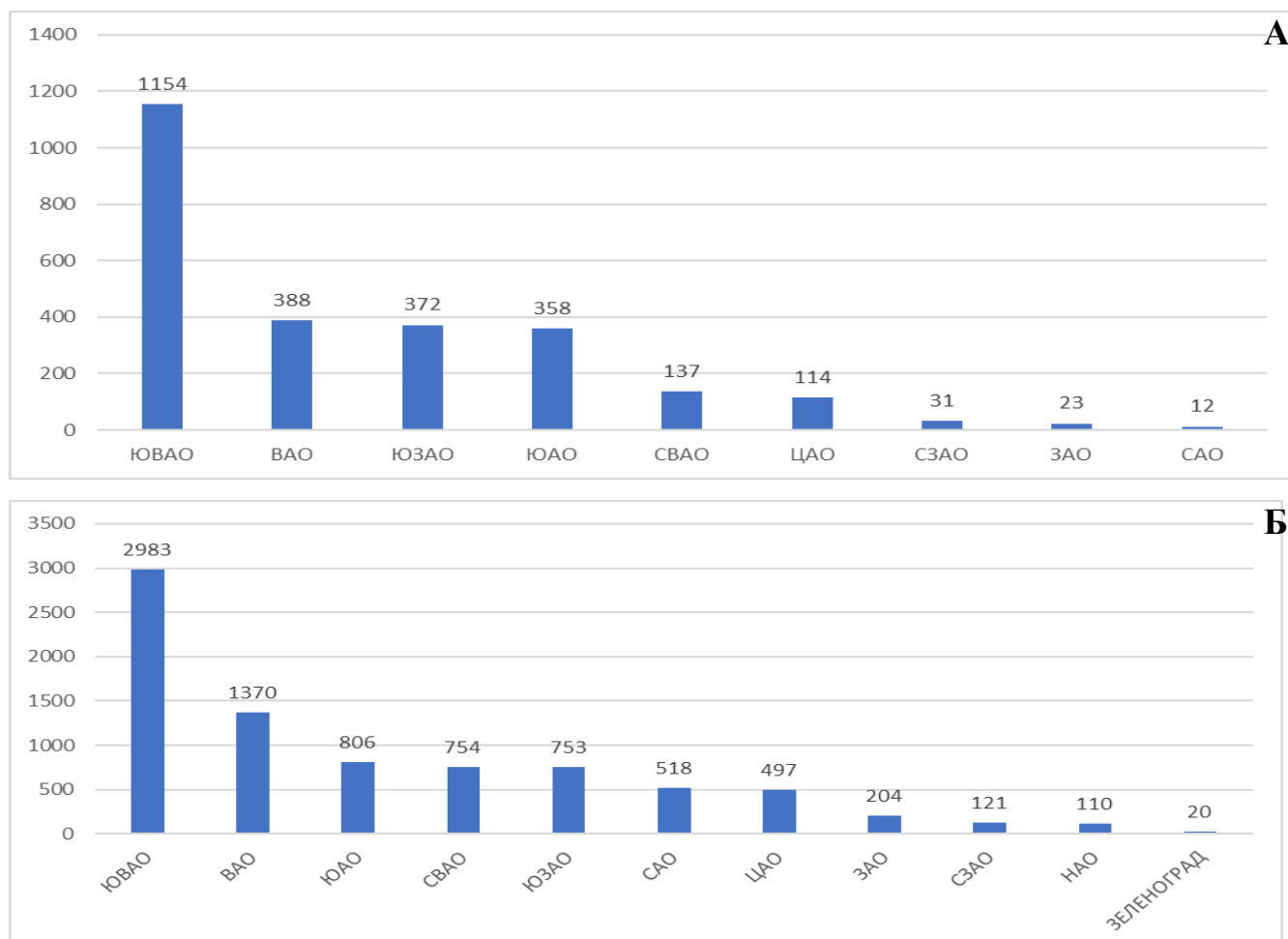


Рисунок 5.6. Территориальное распределение медицинских организаций ДЗМ, обратившихся за экспертными телемедицинскими консультациями в ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»: А – в 2017 г., Б - в 2018–2020 гг., абс. [42, С. 448]

Полученные результаты о различии востребованности ЭТМК медицинскими учреждениями в зависимости от округа, наиболее вероятно говорят о влиянии «человеческого фактора», в т.ч. отношении к телемедицинским технологиям, личной мотивации на взаимодействие с экспертами и пр.

Анализ влияния «человеческого фактора» на количество ЭТМК требует оценки отношения к телемедицинским консультациям путем дополнительного социологического исследования среди врачей-рентгенологов[42].

В результате анализа данных сформированы показатели востребованности ЭТМК по округам города Москвы в таблицах 5.9, 5.10, 5.11 [42, С. 449].

Таблица 5.9. Востребованность телемедицинских консультаций и количество проводимых исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи по округам города Москвы в 2017 г. [42, С. 450].

Округ г. Москвы	КТ			МРТ		
	Число исслед.	ЭТМК на 1000 исслед.	На 1 аппарат	Число исслед.	ЭТМК на 1000 исслед.	На 1 аппарат
СЗАО	9085	0,99	4,5	3749	2,94	11
САО	18003	0,83	2,2	18990	1,37	5,2
СВАО	19889	3,62	12	10835	5,17	18,67
ЗАО	19538	0,72	2	16169	1,42	3,83
ЦАО	13587	0	0	14885	0,07	0,167
ВАО	20793	18,95	65,67	6123	12,41	38
ЮЗАО	33795	10,83	45,75	15271	1,38	5,25
ЮАО	29149	6,14	25,57	16856	10,56	35,6
ЮВАО	25040	5,95	16,56	17145	53,19	152
Зеленоград	21055	0	0	11402	0	0
Среднее значение	20993,4	4,8	17,42	13142,5	8,9	26,98

Таблица 5.10. Востребованность телемедицинских консультаций и количество проводимых исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи по округам города Москвы в 2018–2020 гг. [42, С. 449].

Округ г. Москвы	КТ			МРТ		
	Число исслед.	ЭТМК на 1000	На 1 аппарат	Число исслед	ЭТМК на 1000	На 1 аппарат

		исслед.			исслед.	
СЗАО	9085	0,99	4,5	3749	2,94	11
ВАО	259 542	2,6	23,6	38 087	11,7	44,7
ЗАО	170 126	0,8	8,7	48 596	1,2	6,3
САО	186 056	0,2	1,6	49 422	1,5	6,5
СВАО	159 764	1,6	17,7	37 117	5,9	36,5
СЗАО	141 056	0,3	3,5	12 618	2,5	7,8
ЦАО	194 645	1,1	8,1	76 059	1,1	4,0
ЮАО	191 444	1,6	17,8	49 206	7,6	37,3
ЮВАО	275 867	2,6	38,2	55 529	33,2	167,4
ЮЗАО	151 170	3,7	50,8	32 322	1,1	5,3
Среднее значение	153 516,5	1,2	14,2	37 138,1	6,0	28,7

Таблица 5.11. Динамика потребности в экспертных телемедицинских консультациях при оказании первичной медико-санитарной помощи в 2017 г. и 2018–2020 гг. [42, С. 450].

2017 г.	2018–2020 гг.
4,8 на 1000 КТ	1,2 на 1000 КТ
17,42 на 1 компьютерный томограф	14,2 на 1 компьютерный томограф
8,9 на 1000 МРТ	6,0 на 1000 МРТ
26,98 на 1 магнитно-резонансный томограф	28,7 на 1 магнитно-резонансный томограф.

Следует дополнить, что с запросами на ЭТМК обращались также противотуберкулезные диспансеры – всего получено 25 консультаций по КТ органов грудной клетки.

Экспертные телемедицинские консультации по запросам врачей-рентгенологов ОЛД МО ДЗМ проводились в неотложном и плановом порядке, соответствующие сроки предоставления ответа врача-эксперта составляли 3–6 и 24 часа (рисунок 5.7). Отметим, что удельный вес неотложных ЭТМК всегда был достаточно низким, хотя в периоде 3 лет отмечается постепенный рост этого показателя: от 5,0% и 6,4% в 2018-2019 гг. до 9,5% в 2020 г.

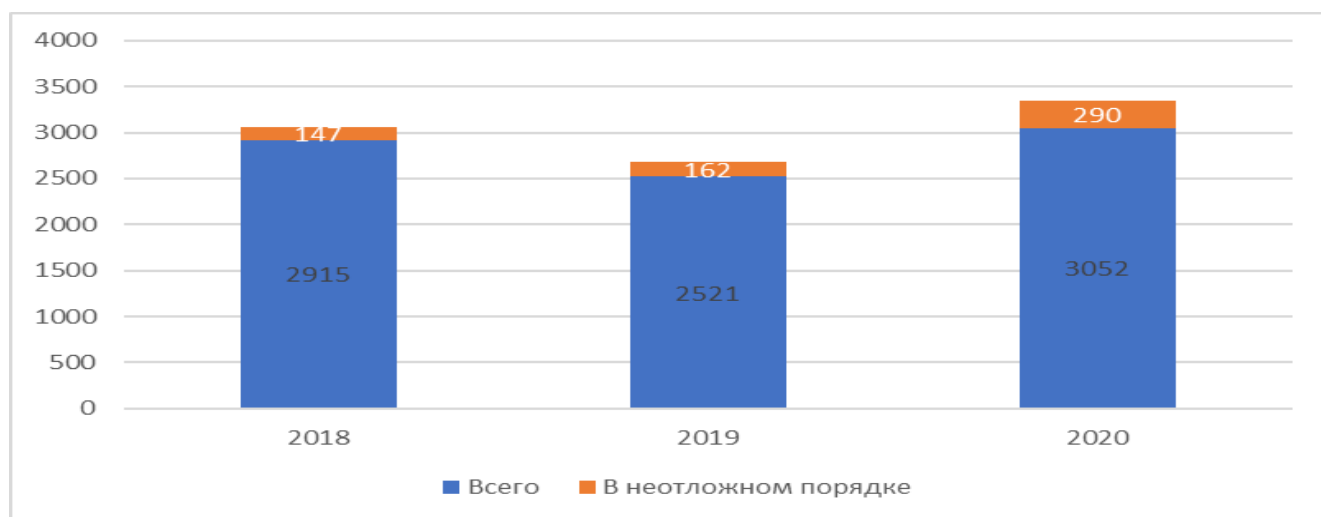


Рисунок 5.7. Распределение экспертных телемедицинских консультаций по срочности проведения, 2018-2020 гг., абс.

«Неотложно (в среднем, в течение 3 часов) были проведены 594 телемедицинских консультаций (7% от общего количества), которые распределились по модальностям следующим образом: компьютерная томография – 431 (72,6%), магнитно-резонансная томография – 135 (22,7%). Наиболее востребованы были неотложные дистанционные экспертные консультации по результатам компьютерной томографии органов грудной клетки (в т.ч. с контрастным усилением) – 279 обращений и магнитно-резонансной томографии органов малого таза – 52 обращение.

Динамика неотложных телемедицинских консультаций за период анализа по годам подвержена колебаниям, число обращений за 2018-2020 гг. составило от 146 до 268 (в среднем – 198).

Таким образом, в 2018-2020 гг. врачами-экспертами «НПКЦ ДиТ ДЗМ» проведено 8515 экспертных телемедицинских консультаций врачей-

рентгенологов отделений лучевой диагностики городских медицинских организаций г. Москвы при оказании первичной медико-санитарной помощи.

В сравнении с 2017 г. в 4 раза уменьшилось количество ЭТМК на 1000 КТ, также на 22% снизилось количество консультаций на 1 компьютерный томограф. Количество ЭТМК на 1000 МРТ уменьшилось на 33% (на треть), на 6% увеличилось количество консультаций на 1 МР-томограф. Основными причинами уменьшения ЭТМК стали: изменение структуры проводимых исследований в медицинских организациях в связи с перепрофилированием для приема и лечения пациентов с новой коронавирусной инфекцией; начало работы московского референс-центра лучевой диагностики; внедрение в работу практического здравоохранения Москвы систем искусственного интеллекта для обработки медицинских изображений» [42, С.452 - 453].

Результаты анализа данных демонстрируют что количество ЭТМК в сфере лучевой диагностики варьирует в диапазоне 2500-3000 обращений в год, что говорит о стабильной востребованности экспертных телемедицинских консультаций. Это соответствует общероссийским и глобальным трендам роста спроса на телерадиологические консультации «второе мнение» [53, 116, 152]. Таким образом можно утверждать о возможной потребности в экспертных телемедицинских консультациях в сфере лучевой диагностики на уровне первичной медико-санитарной помощи в количестве не менее 2800 в год.

Также по результатам исследования структуры ЭТМК выявлены наиболее проблемные и сложные вопросы визуализации для врачей-рентгенологов медицинских организаций ДЗМ: компьютерная томография органов брюшной и грудной полости с контрастным усилением, магнитно-резонансная томография органов малого таза, нейровизуализация. Эти сведения применимы для планирования дополнительных образовательных мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лучевая диагностика – ключевая сфера современного здравоохранения, которая вносит колоссальный вклад в лечение пациентов на всех этапах. «Высокая технологичность, ресурсоемкость, многообразие и сложность процессов, социальная значимость, особые требования к качеству и доступности при лавинообразно нарастающем спросе – вот условия, в которых современный организатор здравоохранения должен формировать и реализовывать стратегию управления лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи. Очевидно, что в этом контексте требуются специальные организационные технологии, учитывающие специфику и задачи отрасли. В современных условиях лучевая диагностика должна рассматриваться системно, на уровне всей административно-территориальной единицы, а не отдельных медицинских организаций. Управление должно осуществляться на основе поступающих в режиме реального времени данных. Необходима научная разработка новых организационных технологий, отвечающих актуальным запросам системы здравоохранения, а также – создание цифровой инфраструктуры для применения соответствующих технологий на уровне субъекта РФ» [74, С.38]

Выполнено комплексное научное исследование с целью повышения качества и доступности лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи путем увеличения цифровой зрелости и автоматизации процессов управления.

Проведена комплексная, теоретическая и практическая разработка Единого цифрового контура лучевой диагностики – как основы для управления в современных условиях.

На основе системного подхода, с использованием аналитических методов разработана модель единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы), отличительной чертой которой

является наличие двух групп компонентов – технологических и методологических; разработаны функциональные задачи модели. Обосновано решение о формировании единого радиологического информационного сервиса в составе двух элементов:

1. «Ядро» – программное обеспечение; система архивирования и передачи медицинских диагностических изображений (PACS), представленная на рынке и имеющая статус медицинского изделия.
2. «Инструменты» – программное обеспечение, разрабатываемое отдельно для решения специальных задач (управленческих, аналитических, отчетных и иных).

Такой подход оптимален с точки зрения получения максимальной эффективности в кратчайшие сроки с оптимальным уровнем материальных и иных затрат.

Практическая реализация изложенных выше теоретических аспектов (технологических и методологических компонентов модели) выполнена в городе Москве. В период 2015-2020 г. разработан и реализован Единый радиологический информационный сервис (ЕРИС) г. Москвы – подсистема медицинской информационной системы регионального уровня, предназначенная для обеспечения процессов лучевой диагностики, менеджмента медицинских изображений, а также формирования и накопления данных, необходимых для решения аналитических, управленческих и организационных задач.

В конце 2020 г. к ЕРИС ЕМИАС подключено 1313 диагностических устройств – 100% парка цифрового диагностического оборудования лучевой диагностики медицинских организаций Москвы. Из этого количества в 2015 г. подключено 104 устройства, что составляет всего 7,9% от итогового количества оборудования для лучевой диагностики в ЕРИС ЕМИАС. К 2017 г. подключено еще 42 аппарата (общее количество достигло 11,1%). В 2020 г. подключено 1167 диагностических устройств, план создания инфраструктуры цифрового контура лучевой диагностики выполнен.

В 2015 г. среди модальностей лидировали КТ и МРТ, составляя 55,0% (57) и

38,0% (39) соответственно. К 2017 г. ситуация изменилась мало, эти две модальности остались лидирующими (КТ – 42,0% (62), МРТ – 27,0% (40)); более значительный процент стала составлять ММГ – 21,0% (30). К 2020 г. в структуре модальностей абсолютным лидером стала РГ - 45,0% (593), за ней следуют флюорография – 16,0% (210) и КТ – 14,0% (185).

В 2015-2020 г. большую часть медицинских организаций, подключенных к ЕРИС ЕМИАС составили учреждения Департамента здравоохранения г. Москвы. При этом, в связи с тем, что часть исследований выполняется в рамках реализации территориальной программы бесплатного оказания гражданам медицинской помощи, в период 2017-2020 гг. к ЕРИС ЕМИАС были подключены 5 частных клиники и 8 медицинских организаций федерального подчинения.

В 2018 выполнена интеграция ЕРИС с ЕМИАС, как с государственной информационной системой в сфере здравоохранения субъекта РФ. В 2020 г. к ЕРИС ЕМИАС подключено все цифровое диагностическое оборудование муниципальной системы здравоохранения г. Москвы. Реализованы все технологические компоненты модели единого радиологического информационного сервиса. Московский ЕРИС ЕМИАС, созданный на основе нашей модели единого радиологического информационного сервиса регионального уровня в настоящее время является одним из крупнейших централизованных хранилищ в мире. По данным 2020 г. он входит в 1,0% крупнейших мировых архивов исследований, в которых накапливается 3 и более миллиона результатов лучевых исследований в год.

Оценка значимости и результативности разработанной и реализованной нами модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы) проведена по двум направлениям:

1. Влияние на уровень информатизации системы здравоохранения субъекта Российской Федерации.
2. Влияние на уровень цифровой зрелости системы здравоохранения субъекта Российской Федерации.

«В соответствии с методикой оценки уровня информатизации медицинских

организаций и информатизации системы здравоохранения субъекта Российской Федерации Минздрава РФ, благодаря реализации модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы), достигнуты принципиальные улучшения:

1. Рост охвата информатизацией медицинских организаций, имеющих в своем составе подразделения лучевой диагностики, от 0 до 95,6%.
2. Переход от отсутствующего до частичного (95,6%) покрытия сети МО функциями централизованного хранения в электронном виде результатов диагностических исследований (с перспективой полного охвата в ближайшие 5 лет).
3. Переход от отсутствующего до полного оперативного доступа к результатам лучевых исследований как для профильных специалистов, так и для медицинских работников иных специальностей через их АРМы.
4. Переход от отсутствующего до частичного покрытия сети МО функцией оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий при дистанционном взаимодействии медицинских работников между собой (консультирование по результатам лучевых диагностических исследований). При том, что техническая возможность есть во всей сети МО, однако использование функционала осуществляется только в первичном звене здравоохранения (что и обуславливает частичное покрытие).
5. Переход от отсутствующего до полного покрытия сети МО функцией поддержки принятия управленческих решений по вопросам развития лучевой диагностики в субъекте Российской Федерации (в аспекте анализ обеспеченности и потребности в лучевых исследованиях, оценки показателей лучевой диагностики, и их динамики)» [75, С. 76].

Мощная положительная динамика уровня информатизации медицинских организаций в сфере лучевой диагностики вносит значительный вклад в рост общего уровня информатизации всей системы здравоохранения субъекта РФ – города Москвы.

В рамках второго направления изучено влияние ЕРИС ЕМИАС на уровень цифровой зрелости системы здравоохранения субъекта Российской Федерации – г. Москвы.

Благодаря разработке и внедрению модели единого радиологического информационного сервиса регионального уровня (административно-территориальной единицы), как уже было показано выше, в системе здравоохранения г. Москвы существенно повысился уровень цифровизации благодаря использованию медицинскими организациями возможностями централизованного хранения и обмена результатов диагностических исследований в цифровом формате (до 95,6% медицинских организаций городского здравоохранения). При этом, в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере здравоохранения, установлен целевой уровень данного показателя: 4,0% - в 2020 г., 100,0% - в 2030 г. Таким образом, благодаря научно обоснованному подходу, практическая реализация модели радиологического информационного сервиса регионального уровня обеспечила значения показателя, опережающие установленные.

С точки зрения социальной значимости, вовлечения и информирования пациентов важность представляют два следующих показателя. «Все медицинские организации, включенные в единый цифровой контур лучевой диагностики (n=160), стали обеспечивать доступ для граждан к юридически значимым электронным медицинским документам посредством личного кабинета пациента (точнее сервиса «Электронная медицинская карта (ЭМК)») на муниципальном портале государственных услуг и функций г. Москвы www.mos.ru. Согласно Паспорту Федерального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)», установлено целевое значение данного показателя в 90,0% к 2024 году. Таким образом, и для показателя №2 нами обеспечено опережающее достижение и превышение целевого уровня уже в 2020 г.» [75, С. 74]

К концу 2020 г. на портале www.mos.ru функционировало свыше 2,9 миллионов электронных медицинских карт пациентов, из этого числа 2300000 уникальных пользователей осуществляли работу с электронными медицинскими документами в ЭМК. «Соответствующее значение показателя «Доля граждан, воспользовавшихся электронными медицинскими документами с помощью личного кабинета пациента «Мое здоровье», в общем числе лиц, имеющих личные кабинеты пациентов «Мое здоровье»» в части лучевой диагностики составляет 15,4%.

Полученное значение характеризует вклад цифровой трансформации лучевой диагностики в развитие цифровой зрелости всей системы здравоохранения города Москвы.

Нормативно-правовым актами в сфере здравоохранения установлен целевой уровень данного показателя для субъектов РФ: 2022 г. – 30,0%, 2023 – 60,0%, 2024 – 80,0%. Подчеркнем, что требуемая доля относится к случаям использования гражданами любых электронных медицинских документов в личном кабинете пациента на портале государственных услуг и функций.

Для достижения требуемого значения показателя в 30,0% в 2020 г. потребовалось бы 690000 случаев использования гражданами электронных медицинских документов в ЭМК на портале www.mos.ru. По факту граждане использовали документацию, связанную с лучевыми исследованиями, 353932 раз, что составляет 51,0% от требуемого общего количества. Таким образом, уже в 2020 г. наличие реализованной модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы) обеспечило значительный вклад (51,0%) в достижение целевого значения показателя цифровой зрелости субъекта РФ, предусмотренной нормативно-правовым актом Правительства Российской Федерации.

Благодаря научной разработке и внедрению модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы) создан единый цифровой контур лучевой диагностики. Это привело к выраженному прогрессу функциональных

возможностей ГИС субъекта РФ, особенно в части управления и организации работы лучевой диагностики. В частности, произведен полный переход на формирование аналитических и отчетных данных на основе информации, содержащейся в ЕРИС ЕМИС, то есть в лучевой диагностике реализована концепция управления на основе данных. Охват информатизацией медицинских организаций субъекта, имеющих в своем составе подразделения лучевой диагностики, составил 95,6% в 2020 г. (на фоне нулевого значения по состоянию на 01.01.2015 г.).

Таким образом, цифровая трансформация процессов управления и организации лучевой диагностики преимущественно состояла в переходе на концепцию управления на основе данных, в том числе, при оказании первичной медико-санитарной помощи. Трансформация на основе модели единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы) обеспечила опережающий рост значений релевантных показателей цифровой зрелости системы здравоохранения г. Москвы» [75, С.75-77]

Предложен подход к управлению в лучевой диагностике при оказании первичной медико-санитарной помощи, заключающийся в постоянном мониторинге набора измеримых показателей и принятии управленческих решений на основе их динамики.

Для реализации управления на основе данных при оказании первичной медико-санитарной помощи нами выполнены отбор и структурирование первичных данных, характеризующих деятельность лучевой диагностики. При отборе данных мы руководствовались рациональным подходом, понимая, что накопление максимально возможного объема информации необязательно обеспечивает последующее формирование качественных данных для управленческих решений. Поэтому мы считали целесообразным избежать избыточности, а действовать строго рационально. Совокупность отобранных первичных данных разделена на категории: «Пациент», «Направляющая медицинская организация», «Исследование», «Дистанционное

консультирование», «Контроль качества», «Доступ к данным». Далее нами разработан набор показателей деятельности лучевой диагностики, мониторинг которых обеспечивает поддержку принятия управленческих и организационных решений. Валидация набора показателей проведена путем опроса группы экспертов: внештатных окружных специалистов по лучевой диагностике г. Москвы, ряда заведующих отделениями лучевой диагностики (n=24). Для предложенной совокупности показателей коэффициент согласованности Альфа Кронбаха составил 0,922 (94% ДИ 0,896; 0,943), что свидетельствует о хорошей, значимой согласованности решений.

С теоретической точки зрения, систематизированный перечень первичных данных и валидированный набор показателей создали основу для управления лучевой диагностикой на основе данных при оказании первичной медико-санитарной помощи. В соответствии с нашим функциональным и техническим заданиями разработан модуль «ФАСИ» («Функционал аналитической и статистической информации»), визуально реализованный в виде дашборда (онлайн табло). Из информации, содержащейся в ЕРИС ЕМИАС, модуль формирует первичные данные, на их основе рассчитывает стандартизированные показатели и визуально отображает их в веб-интерфейсе (дашборде). Процессы полностью автоматизированы, обновление показателей происходит каждые 60 минут.

Интерфейс отличается интерактивностью, так как позволяет осуществлять две важные при оказании первичной медико-санитарной помощи для организаторов здравоохранения функции:

1. Формирование отчетности с фильтрацией данных и иными настройками. Из структурированных первичных данных автоматически формируется отчет, в соответствии с предварительно настроенными фильтрами, установленным порядком представления данных, расчетных показателей, графиков. Отчет может быть выгружен в стандартных форматах документов и электронных таблиц для дальнейшего использования.

2. Автоматизированный расчет плановых значений по ключевым показателям в зависимости от заданного периода (неделя, месяц, квартал, год) с учетом производственного календарного плана. Расчет плановых показателей формируется по расписанию по предварительно настроенным алгоритмам расчета показателей, с учетом производственного календарного плана. Для реализации данной функции создан справочник «Показатели», в котором реализована возможность указания плановых значений по ключевым критериям и отклонений по зонам. Реализован функционал календаря, позволяющий установить производственный календарь и использовать его в расчетах значений показателей. Перечисленные данные также могут быть выгружены в стандартных форматах документов и электронных таблиц.

Таким образом, совокупность стандартизированных показателей, вычисляемых на основе структурированных первичных данных, и веб-интерфейс (информационная панель) аналитической и статистической информации формируют комплекс обеспечения управления лучевой диагностикой на основе данных при оказании первичной медико-санитарной помощи. Благодаря этому комплексу в автоматическом режиме налажен сбор данных по количеству выполненных при оказании первичной медико-санитарной помощи исследований в разрезе модальностей оборудования, виду исследований, времени проведения исследования, режима работы медицинского персонала и эксплуатации оборудования. Проводится регулярный мониторинг работоспособности и загрузки оборудования, количества дефектов по модальностям, видам оборудования, отделениям лучевой диагностики, врачам и рентгенолаборантам. Сформирован перечень низкоэффективных аппаратов, потенциально пригодных для перемещения в медицинские организации, нуждающиеся в компьютерном или магнитно-резонансном томографе. Применены рейтинги отделений для увеличения количества исследований с внутривенным контрастированием и обеспечения их доступности. Также подготовлены обоснованные приказы по номенклатуре, интервалам записи, маршрутизации и т.д. Благодаря научному подходу реализована возможность для принятия при оказании первичной медико-

санитарной помощи обоснованных, рациональных управленческих решений организаторами здравоохранения различного уровня: от конкретного подразделения медицинской организации до органов исполнительной власти в сфере здравоохранения субъекта РФ.

Значимость управления на основе данных в лучевой диагностике определена путем изучения изменений в доступности и качестве лучевых исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи.

Для обеспечения эффективной маршрутизации пациентов между медицинскими организациями, в том числе, при оказании первичной медико-санитарной помощи, подготовлено и издано 29 приказов и иных регламентирующих документов органа исполнительной власти в сфере здравоохранения субъекта РФ (ДЗМ). При этом единый цифровой контур лучевой диагностики используется и как источник данных для формирования соответствующих нормативно-правовых актов (фактически, оптимальных маршрутов пациентов), и как средство мониторинга и контроля движения пациентов при оказании первичной медико-санитарной помощи.

Нами сравнительно изучена длительность описаний результатов лучевых исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи, как показатель доступности лучевой диагностики в целом. При этом мы исходили из гипотезы, что наличие единого цифрового контура и управленческих инструментов на его основе положительно скажутся на динамике указанного показателя. Для проверки гипотезы мы использовали данные о длительности описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии – как двух методов, наиболее значимых с клинической и социально-экономической точек зрения.

В 2017 г. при оказании первичной медико-санитарной помощи средняя длительность описаний результатов КТ составляла 41 час 58 минут, в 2020 г. – 19 минут; МРТ – 61 час и 8 часов соответственно.

При сравнении средних значений установлено достоверное снижение длительности описаний результатов компьютерной томографии на 99,2% ($t=$ -

12958,941, $p < 0,0001$), магнитно-резонансной томографии - на 86,9% ($t = -46362,213$, $p < 0,0001$) при оказании первичной медико-санитарной помощи.

С точки зрения современности и клинической значимости, одним из объективных показателей качества лучевой диагностики является удельный вес исследований (прежде всего – компьютерной и магнитно-резонансной томографии), проводимых с контрастным усилением при оказании первичной медико-санитарной помощи. Эта методика представляет собой «золотой стандарт» выявления онкологических, дегенеративно-дистрофических, воспалительных и иных заболеваний различных органов и систем. Выполнение таких исследований требует определенных ресурсных затрат и организационных мероприятий со стороны медицинских организаций, а значит – постоянной административной поддержки и управленческого влияния. В условиях отсутствия актуальной информации о доли исследований, выполняемых с контрастным усилением при оказании первичной медико-санитарной помощи, указанные управленческие мероприятия оказываются неэффективными. В период существования ограниченного цифрового контура (2015-2016 гг.) отмечается предельно низкий удельный вес КТ и МРТ исследований, выполняемых с контрастным усилением: 5,3% и 3,0% соответственно. По мере расширения ЕРИС ЕМИАС создается возможность для оперативного управления и административной поддержки в режиме реального времени, как было сказано выше. Это четко подтверждается ростом показателей: в 2019 г. отмечается многократный рост доли КТ и МРТ исследований с контрастированием, соответствующие значения теперь составляют 15,4% и 17,7% соответственно. По итогам 2020 г. отмечается особая ситуация. Удельный вес МРТ исследований, выполненных при оказании первичной медико-санитарной помощи, с контрастным усилением продолжил увеличиваться с прежним темпом, достигнув 21,6%; достигнут 7-кратный рост этого показателя качества работы лучевой диагностики. Удельный вес КТ исследований, выполненных при оказании первичной медико-санитарной помощи, с контрастированием в 2020 г. снизился до 4,7%, однако это связано с объективной причиной. В условиях пандемии новой

коронавирусной инфекции в г. Москвы бесконтрастная компьютерная томография органов грудной клетки стала ключевым лучевым методом диагностики и контроля динамики COVID-19. В связи с этим произошел взрывной рост общего количества КТ-исследований (фактически, число выполненных КТ удвоилось). На этом фоне, естественно, снизился удельный вес исследований с контрастированием. Если бы ситуация развивалась альтернативным образом то, в 2020 и 2021 гг. наблюдался бы устойчивый рост данного показателя с высокой достоверностью (коэффициент аппроксимации 0,9735).

Удельный вес лучевых исследований с контрастным усилением при оказании первичной медико-санитарной помощи является одним из показателей качества работы всей лучевой диагностики; его рост, в том числе, обеспечивается совокупностью управленческих мероприятий. Благодаря реализации модели единого цифрового контура лучевой диагностики административно-территориальной единицы достигнут устойчивый рост удельного веса КТ и МРТ исследований, выполняемых с контрастным усилением. Для магнитно-резонансной томографии доля соответствующих исследований увеличилась в 7 раз с 3,0% в 2016 г. до 21,6% в 2020 г. Для компьютерной томографии рост в период 2016-2019 гг. составил от 5,3% до 15,4% (в 3 раза); в 2020 г. в условиях пандемии показатель с математической точки зрения снизился, однако с клинической – фактически не изменился.

Как было показано в информационно-аналитическом исследовании, разработка методологии расчета оптимальных норм времени для подготовки заключений по результатам лучевых исследований на основе объективных данных и иных возможностей информационных систем является актуальной научно-практической задачей.

Нами сформирована организационная технология нормирования труда при оказании первичной медико-санитарной помощи, основанная на установленных методиках нормирования и функциональных возможностях единого цифрового контура лучевой диагностики.

Наличие этой организационной технологии позволило нам решить указанную выше задачу для первичного звена здравоохранения и определить значения оптимальной продолжительности описания результатов лучевых исследований (компьютерной и магнитно-резонансной томографии) для формирования рекомендованных нормативных значений.

«Проанализированы выгрузки из ЕРИС ЕМИАС с данными о 238730 КТ, выполненных у взрослого населения и 2607 – у детского населения при оказании первичной медико-санитарной помощи. Описания выполнялись врачами-рентгенологами в медицинских организациях Департамента здравоохранения Москвы. «Установлено, что значения 40-го и 60-го перцентилей для КТ-исследований без контрастного усиления составляют 21-28 минут для взрослых пациентов и 30-40 минут – для пациентов детского возраста. Соответствующие значения для КТ с контрастным усилением составляет 60-77 минут (только взрослые).

Проанализированы данные о 40 759 КТ (как с контрастным усилением, так и без него), выполненных у взрослого населения при оказании первичной медико-санитарной помощи. Описания выполнялись врачами-рентгенологами Московского референс-центра лучевой диагностики. Установлено, что значения 40-го и 60-го перцентилей составляют для всего массива исследований 9-13 минут, для нативных КТ – 8-12 минут, для исследований с контрастным усилением 32-51 минут.

Высокая длительность описаний КТ с контрастированием обусловлена преимущественным включение в одно исследование результатов сканирования двух и более анатомических областей. Поэтому нами отдельно изучен вопрос увеличения длительности описаний в тех случаях, когда у пациента выполнена компьютерная томография нескольких анатомических областей.

Проанализирована динамика длительности описаний, исходя из количества анатомических областей в одном исследовании. Показано, что для расчета длительности описаний результатов КТ, содержащих несколько анатомических областей, рекомендуется использовать поправочный коэффициент 0,7 на каждую

дополнительную область. Соответствующий расчет может проводиться по формулам:

1. Для двух анатомических областей $t_n = 0,7*t_1+t_1$
2. Для трех и более анатомических областей $t_n = n*(0,7*t_1)+t_1$

где n – количество анатомических областей, t_1 – установленная средняя длительность описания результатов исследований с одной анатомической областью.

Совокупный анализ позволяет установить следующие рекомендованные нормы времени длительности описаний результатов компьютерной томографии при оказании первичной медико-санитарной помощи: пациент >18 лет, нативное исследование – 20-30 минут; пациент >18 лет, исследование с контрастным усилением – 25-35 минут; пациент <18 лет, нативное исследование - 25-35 минут.

Надежность сформированных средних значений подтверждается значениями медианы для обеих выгрузок. В целом, предложенные диапазоны соответствуют международной практике.

Проанализированы выгрузки из ЕРИС ЕМИАС с данными о 8853 МРТ, выполненных у взрослого населения и 1007 – у детского населения при оказании первичной медико-санитарной помощи. Описания выполнялись врачами-рентгенологами в медицинских организациях Департамента здравоохранения Москвы. Значения 40-го и 60-го перцентилей для МР-исследований без контрастного усиления составляют 45-60 минут для взрослых пациентов и 34-42 минуты – для пациентов детского возраста. Соответствующие значения для МРТ с контрастным усилением составляет уже 81-91 минуту (только взрослые). Полученные значения обусловлены низкой дисциплиной использования информационной системы врачами-рентгенологами и не могут быть использованы в практическом здравоохранении при формировании временных нормативов» [41, С.57-58]

Проанализированы данные о 4049 МРТ (в том числе, с контрастным усилением - 1010, без него - 3039), выполненных у взрослого населения при оказании первичной медико-санитарной помощи. Описания выполнялись

врачами-рентгенологами Московского референс-центра лучевой диагностики.

«Установлено, что значения 40-го и 60-го перцентилей для выгрузки № 2 составляют 20-33 минуты, значение медианы 25 минут.

С учетом полученных данных и устоявшейся международной практики можно предложить следующие рекомендованные нормы времени длительности описаний результатов магнитно-резонансной томографии при оказании первичной медико-санитарной помощи: пациент >18 лет, нативное исследование – 20-25 минут; пациент >18 лет, исследование с контрастным усилением – 30-40 минут; пациент <18 лет, нативное исследование - 30-40 минут.

Надежность сформированных средних значений подтверждается значениями медианы для обеих выгрузок.

При этом ясна необходимость дальнейшей организационно-методической и образовательной работы, направленной на повышение дисциплины работы с информационной системой (исключения подготовки описаний в офисных программах).

Путем применения наиболее прогрессивной методики (выгрузки и анализа данных из информационной системы) обоснованы рекомендованные нормы времени описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографий при оказании первичной медико-санитарной помощи. Рекомендованные нормы времени для детского населения сформированы путем анализа результатов работы врачей городских поликлиник, для взрослого населения – результатов работы врачей Московского референс-центра лучевой диагностики. Эти результаты могут быть использованы при разработке нормативно-правовых документов и территориальных программ государственных гарантий оказания гражданами бесплатной медицинской помощи. Благодаря наличию единого цифрового контура лучевой диагностики объективно определены рекомендованные нормы времени описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Доказана возможность формирования норм времени путем выгрузки и анализа данных из единого цифрового контура лучевой диагностики в составе информационной системы в

сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации. Выявлена потребность в разработке и контроле выполнения регламентов работы практикующих врачей с информационными системами в сфере здравоохранения. Полученные результаты могут быть использованы при формировании норм времени при оказании первичной медико-санитарной помощи для нормативно-правовых документов в сфере здравоохранения» [41, С.58-59].

В контексте развития лучевой диагностики первичного звена здравоохранения ключевую роль играет непрерывное повышение квалификации медицинского персонала, в первую очередь – путем создания и реализация организационных технологий постоянной экспертной поддержки. Для осуществления возможности обучения в процессе работы, общего повышения качества описаний результатов лучевых исследований нами разработан методологический компонент – методика экспертного телемедицинского консультирования результатов диагностических исследований. Технически этот компонент реализован в ЕРИС ЕМИАС в виде специально разработанного «инструмента» – программного модуля экспертного дистанционного консультирования. Методика – как основа организационной технологии – включает в себя следующие компоненты: нормативно-правовую базу; общий сценарий; базовые показания для консультаций.

Разработанная методика и технологический инструмент для ее применения были внедрены в работу медицинских организаций Департамента здравоохранения города Москвы, подключенных к ЕРИС ЕМИАС.

Организацией, оказывающей экспертные телемедицинские услуги, являлся ГБУЗ «Научно-практический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ» (ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»), на базе которого сформирована группа врачей-экспертов, имеющих наивысший уровень квалификации по отдельным субспециализациям. Возможность направления запроса на экспертную консультацию предоставлена врачам-рентгенологам всех медицинских организаций Департамента здравоохранения города Москвы, подключенных к ЕРИС ЕМИАС.

В 2018 г. экспертами ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ" выполнено 2916 телемедицинских консультаций, в 2019 г. – 2549 и в 2020 г. – 3050 ЭТМК. Всего с 2018 по 2020 гг. по запросам врачей-рентгенологов медицинских организаций ДЗМ экспертами ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ» выполнено 8515 экспертных телемедицинских консультаций. Также проанализирована структура выполненных телемедицинских консультации по модальности исследований: магнитно-резонансная томография – 39,0% (3 336), компьютерная томография – 37,0% (3 144), маммография – 23,0% (1950), рентгенография – 1,0% (84). Практически все запросы на экспертную консультацию (99,1%) поступили от врачей-рентгенологов городских поликлиник взрослой сети ДЗМ.

Динамика ЭТМК за исследуемый период достаточно стабильна и имеет тенденцию к снижению в 2019 г. При этом в 2020 году отмечается разнонаправленная динамика: снижение во 2 квартале и резкий рост с 3-го квартала. Такие колебания обусловлены результатом реализацией мероприятий по поддержке программ скрининга злокачественных новообразований молочной железы, в рамках которых выполнялись обязательным ЭТМК результатов профилактических маммографических исследований в 1 и 4 кварталах. «Общее снижение количества телемедицинских консультаций при оказании первичной медико-санитарной помощи по модальностям КТ, МРТ и РГ в 2020 году объясняется, в первую очередь, мобилизацией лучевой диагностики государственной системы здравоохранения Москвы в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки, в рамках которой на базе поликлиник были развернуты «амбулаторные КТ-центры», закрыт прием в части рентгеновских, маммографических и флюорографических кабинетах. Основным видом исследования, выполняемым на компьютерных томографах медицинских организаций Москвы, стала компьютерная томография органов грудной клетки и было. Также фактором снижения количества телемедицинских консультаций стало начало работы референс-центра лучевой диагностики ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», в котором была организована работа врачей-рентгенологов части городских поликлиник Москвы и обеспечена возможность внутренних

экспертных консультаций в пределах организации. Дополнительной причиной снижения запросов на ЭТМК послужило активное внедрение системы искусственного интеллекта для обработки КТ изображений в рамках «Эксперимента по использованию инновационных технологий в области компьютерного зрения для анализа медицинских изображений и дальнейшего применения в системе здравоохранения города Москвы».

Общая востребованность в телемедицинских консультациях экспертного уровня в г. Москва при оказании первичной медико-санитарной помощи за 2018-2020 составляет в среднем 7,7 обращений в сутки. Количество телемедицинских консультаций ежегодно составляет 2500–3000 обращений. Стабильность количества телемедицинских консультаций, несмотря на влияние внешних факторов (мобилизация лучевой диагностики, работа референс-центра, использование систем поддержки врачебных решений на базе искусственного интеллекта) свидетельствует о востребованности при оказании первичной медико-санитарной помощи телемедицинских консультаций уровня «врач-эксперт» и организации лучевой диагностики Москвы системы телемедицинских консультаций, стабильной и устойчивой к воздействию внешних факторов» [42, С.447-448].

Определена расчетная потребность в экспертных телемедицинских консультациях, необходимая для прогнозирования и планирования работы лучевой диагностики. В 2017 г. это значение составило 4,8 консультаций на 1000 выполненных исследований КТ или 17,42 консультаций на 1 аппарат; также для МРТ это количество ЭТМК на 1000 выполненных исследований составило 8,9 и на 1 магнитно-резонансный томограф 26,98. В период 2018-2020 гг. отмечается динамика этих показателей. Количество экспертных консультаций по КТ снизилось до 1,2 на 1000 проведенных исследований и 14,2 на 1 аппарат. Количество ЭТМК по МРТ составило 6,0 на 1000 исследований или 28,7 на 1 магнитно-резонансный томограф.

«В 2018-2020 гг. врачами-экспертами «НПКЦ ДиТ ДЗМ» проведено 8515 экспертных телемедицинских консультаций врачей-рентгенологов отделений

лучевой диагностики городских медицинских организаций г. Москвы. В сравнении с 2017 г. в 4 раза уменьшилось количество ЭТМК на 1000 КТ, также на 22% снизилось количество консультаций на 1 компьютерный томограф. Количество ЭТМК на 1000 МРТ уменьшилось на 33% (на треть), на 6% увеличилось количество консультаций на 1 МР-томограф. Основными причинами уменьшения при оказании первичной медико-санитарной помощи ЭТМК стали: изменение структуры проводимых исследований в медицинских организациях в связи с перепрофилированием для приема и лечения пациентов с новой коронавирусной инфекцией; начало работы московского референс-центра лучевой диагностики; внедрение в работу практического здравоохранения Москвы систем искусственного интеллекта для обработки медицинских изображений. В целом нами зафиксировано стабильное количество экспертных телемедицинских консультаций в сфере лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи в диапазоне 2500-3000 обращений в год» [42, С.452-453] По нашим наблюдениям, в системе здравоохранения города Москвы регистрируется стабильная востребованность экспертных телемедицинских консультаций, что соответствует общероссийским и глобальным трендам роста спроса на телерадиологические консультации «второе мнение». Результаты анализа экспертных телемедицинских консультаций сформированы мероприятия по дальнейшему развитию лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи субъекта РФ.

ВЫВОДЫ

1. Разработанная и внедренная модель единого радиологического информационного сервиса субъекта Российской Федерации обеспечила увеличение охвата информатизацией медицинских организаций от 0 до 95,6% (в том числе, за счет централизации обработки и хранения в электронном виде результатов диагностических исследований), а также статистически значимый рост среднего числа пользователей личного кабинета пациента «Мое здоровье» в 4,4 раза с 118 до 520 тысяч ежеквартально ($p=0,0094$, $p=0,00367$).
2. После внедрения единого радиологического информационного сервиса динамика ключевых показателей уровня информатизации медицинских организаций и системы здравоохранения демонстрирует достижение принципиального перехода от отсутствия до полного или частичного (более 95,6%) покрытия/функции, что обеспечило рост значений показателей цифровой зрелости системы здравоохранения субъекта Российской Федерации с опережением целевых уровней на 4–10 лет.
3. Новый подход к управлению на основе данных в лучевой диагностике при оказании первичной медико-санитарной помощи, заключающийся в постоянном мониторинге набора измеримых показателей, является основой для принятия адекватных управленческих решений на основе их динамики. Разработанный соответствующий набор показателей, позволяет объективно характеризовать состояние лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи в реальном времени (валидность набора: альфа Кронбаха 0,922 (94% ДИ 0,896; 0,943)).
4. Результативность управления лучевой диагностикой на основе данных состояла в улучшении доступности и качества первичной медико-санитарной помощи за счет сокращения длительности описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии на 99,2% и 86,9% ($p < 0,0001$) соответственно, увеличения до оптимального уровня удельного веса исследований, выполняемых

с контрастным усилением (для КТ в 3 раз, для МРТ в 7 раз).

5. Разработанная организационная технология нормирования труда, основана на функциональных возможностях модели единого радиологического информационного сервиса, включая поправочный коэффициент для исследований нескольких анатомических областей. На уровне субъекта Российской Федерации для врачей-рентгенологов установлены рекомендованные нормативы длительности описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии при оказании первичной медико-санитарной помощи.

6. Разработана организационная технология экспертной поддержки врачей-рентгенологов первичного звена здравоохранения с применением телемедицинских технологий. Выявлена востребованность экспертных телемедицинских консультаций в год в условиях централизации лучевой диагностики: 1,2 на 1000 КТ и 14,2 на 1 компьютерный томограф, 6,0 на 1000 МРТ или 28,7 на 1 магнитно-резонансный томограф.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Министерству здравоохранения Российской Федерации, органам исполнительной власти в сфере здравоохранения субъектов РФ, главным внештатным специалистам по лучевой диагностике:

1. Мониторинг деятельности лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи целесообразно осуществлять с применением онлайн-табло (дашбордов) и сбалансированной совокупности показателей по категориям «Пациент», «Направляющая медицинская организация», «Исследование», «Дистанционное консультирование», «Контроль качества», «Доступ к данным». Онлайн-табло должны, в том числе, обеспечивать управленческие функции формирования отчетности с фильтрацией данных и иными настройками, автоматизированного расчета плановых значений по ключевым показателям в зависимости от заданного временного периода с учетом производственного календарного плана. Целесообразно предусмотреть возможность адаптации дашборда для организаторов здравоохранения различного уровня.

Органам исполнительной власти в сфере здравоохранения субъектов РФ, территориальным фондам обязательного медицинского страхования, главным внештатным специалистам по лучевой диагностике, руководителям медицинских организаций:

2. Нормирование времени выполнения услуг врачами-рентгенологами при оказании первичной медико-санитарной помощи в целесообразно проводить путем выгрузки данных из государственных информационных систем в сфере здравоохранения субъекта РФ и/или медицинских информационных систем медицинских организаций с последующим статистическим анализом. При расчете норм времени для описаний результатов компьютерной томографии при оказании первичной медико-санитарной помощи, содержащих несколько анатомических областей, необходимо использовать поправочный коэффициент 0,7 на каждую дополнительную область.

3. При проведении описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии врачами-рентгенологами при оказании первичной медико-санитарной помощи рекомендуется придерживаться следующих норм времени:

- компьютерная томография: для пациентов старше 18 лет, нативное исследование – 20-30 минут, исследование с контрастным усилением – 25-35 минут; для пациентов младше 18 лет – нативное исследование - 25-35 минут.

- магнитно-резонансная томография: для пациентов старше 18 лет, нативные исследование – 20-25 минут, исследование с контрастным усилением – 30-40 минут; пациент младше 18 лет, нативное исследование – 30-40 минут.

4. При планировании экспертной поддержки врачей-рентгенологов первичного звена здравоохранения рекомендуется использовать показатели востребованности экспертных телемедицинских консультаций: 1,2 на 1000 выполненных исследований и 14,2 на 1 компьютерный томограф, 6,0 на 1000 выполненных исследований или 28,7 на 1 магнитно-резонансный томограф.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, АББРЕВИАТУР И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АРМ – автоматизированное рабочее место

ГБУЗ – государственное бюджетное учреждение здравоохранения

ГИС – государственная информационная система

ДЗМ – Департамент здравоохранения г. Москвы

ДИ – доверительный интервал

ЕГИСЗ – Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения

ЕМИАС - Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы

ЕРИС ЕМИАС – Единый радиологический информационный сервис автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы»

КТ – компьютерная томография

МИС МО – медицинская информационная система медицинской организации

ММГ – маммография

МО – медицинская организация

МРТ – магнитно-резонансная томография

НПКЦ ДиТ – Научно-практический Центр диагностики и телемедицинских технологий

ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография

ПЭТ/КТ – позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной томографией

РГ – рентгенография

РФ – Российская Федерация

ФАСИ – функционал аналитической и статистической информации

ФЛГ – флюорография

ЦАМИ – центральный архив медицинских изображений

ЭМК – электронная медицинская карта

ЭТМК – экспертная телемедицинская консультация

PACS – от англ. «picture archiving and communication system», система архивирования и передачи медицинских диагностических изображений

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аденова, Г.М. К вопросу эффективности организации деятельности отделения лучевой диагностики в городской больнице скорой неотложной помощи / Г.М. Аденова, Г.К. Каусова, Н.Н. Исакова // Вестник Казахского национального медицинского университета. - 2019. - № 1. - С. 530-535.
2. Аденова, Г.М. Современное состояние лучевой диагностики больным с ОНМК в многопрофильных больницах / Г.М. Аденова, Каусова, Н.Н. Исакова и др. // Вестник Казахского национального медицинского университета. - 2020. - № 1-1. - С. 136-140.
3. Баженова Ю.В. Современные аспекты деятельности службы лучевой диагностики в Российской Федерации / Ю.В. Баженова // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). - 2015. - Т. 134. № 3. - С. 78-81.
4. Басарболиев, А.В. Нормирование трудовых операций в оценке планирования деятельности отделения лучевой диагностики амбулаторного учреждения / А.В. Басарболиев, С.Н. Черкасов, С.Ю. Ким // Международный научно-исследовательский журнал. - 2016. - № 10-4 (52). - С. 64-68.
5. Бекина, Е.Ю. Радиологические информационные системы как часть Единой государственной информационной системы здравоохранения. Внедрение системы PACS в «ГУЗ Ульяновская областная клиническая больница» / Е.Ю. Бекина, Н.П. Глущенко, И.В. Грешнова и др. // Год здравоохранения: перспективы развития отрасли. Материалы 51-й межрегиональной научно-практической медицинской конференции. Ульяновск. - 2016. - С. 237–239.
6. Бережков, Д.В. Повышение качества и эффективности диагностических исследований в частном медицинском центре / Д.В. Бережков, М.Г. Москвичева // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. - 2014. - № 1. - С. 88.
7. Богданова, Т.Г. Опыт Чувашской республики в построении регионального сегмента единой государственной информационной системы в сфере

здравоохранения / Т.Г. Богданова, А.Т. Родионов, Л.И. Герасимова // Вестник Росздравнадзора. - 2020. - № 3. - С. 28-36.

8. Бомбизо, В. Как внедрить цифровой радиологический архив. Опыт больницы скорой помощи / В. Бомбизо // Здоровоохранение. - 2018. - № 5. - С. 106-109.

9. Водоватов, А.В. Анализ структуры и аппаратного парка лучевой диагностики в Ленинградской области за период 2010-2019 гг. / А.В. Водоватов, О.А. Историк, И.К. Романович и др. // Медицина и организация здравоохранения. - 2021. - Т. 6. № 2. - С. 43-64.

10. Глушкова, И.В. Региональная радиологическая информационная система Краснодарского края: организация работы референсного клинко-диагностического центра по патологии молочной железы / Глушкова И.В, А.А. Кошкаров, Р.А. Мурашко // Врач и информационные технологии. - 2018. - № S1. С. 18-27.

11. Голубев, Н.А. Особенности развития службы лучевой диагностики в Российской Федерации за 2014-2019 года / Н.А. Голубев, Е.В. Огрызко, Е.М. Тюрина // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. - 2021. - № 2. - С. 356-376.

12. Дац, А.В. Оценка качества обследования пациентов, умерших от новой коронавирусной инфекции / А.В. Дац, Л.С. Дац, С.В. Прокопчук // Забайкальский медицинский вестник. - 2022. - № 1. - С. 114-121.

13. Деев, И.А. Результаты внедрения стандарта организации амбулаторной помощи на территории Томской области / И.А. Деев, О.С. Кобякова, В.А. Бойков // Социальные аспекты здоровья населения. - 2020. - Т. 66. № 6. - С. 15

14. Дубровин, А.В. От PACS к телерадиологии / А.В. Дубровин, А.А. Кошкаров // Врач и информационные технологии. - 2017. - № 3. - С. 106-111.

15. Иванова, И.А. Нормативы труда, регламентирующей деятельность врача ультразвуковой диагностики / И.А. Иванова, В.В. Люцко., З.М. Загретдинова // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. - 2017. - № 2. - С. 36-45.

16. Иванова, М.А., Результаты фотохронометражного исследования рабочего процесса врачей-урологов, оказывающих медицинскую помощь взрослому населению в амбулаторных условиях / М.А. Иванова, О.В. Армашевская, В.В. Люцко // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. - 2019. - № 4. - С. 192-203.
17. Ивашикина, Т.М. Некоторые подходы к нормированию труда в лабораторной диагностике / Т.М. Ивашикина // Менеджер здравоохранения. - 2019. - № 7. - С. 71-77.
18. Кадыров, Ф.Н. Нормирование труда как один из эффективных инструментов управления медицинской организацией / Ф.Н. Кадыров, Ф.Н. Кадыров, В.П. Пашкова // Менеджер здравоохранения. - 2021. - № 9. - С. 88-93.
19. Каплиева, О.В. Хронометраж рабочего времени врачей детского консультативно-диагностического отделения / О.В. Каплиева, Л.А. Марегга, Л.П. Воробьева // Дальневосточный медицинский журнал. - 2018. - № 4. - С. 72-76.
20. Каприн, А.Д. Состояние парка рентгеновских и ультразвуковых аппаратов для исследования молочной железы в Российской Федерации за 2011-2012 гг. / А.Д. Каприн, Н.И. Рожкова, С.Ю. Микушин // Вестник рентгенологии и радиологии. - 2015. - № 5. - С. 49-52.
21. Карасев, Н.А. Некоторые вопросы организации электронных архивов медицинских изображений / Н.А. Карасев, В.А. Васильев, А.И. Максимов и др. // Естественные и технические науки. - 2014. - № 2 (70). - С. 209–210.
22. Кошкаров, А.А. Опыт реализации и перспективы развития комплексной информационной системы в онкологической службе Краснодарского края / А.А. Кошкаров, Р.А. Мурашко, В.Г. Елишев и др. // Врач и информационные технологии. - 2021; 3: 4-19.
23. Кошкаров, А.А. Особенности распределенного хранения медицинских изображений в онкологической службе в рамках создания единого цифрового контура / А.А. Кошкаров, Р.А. Мурашко, В.Г. Елишев // Врач и информационные технологии. - 2020. - № S1. - С. 15-27.
24. Кривушкина, Е.В. Результаты оценки деятельности службы лучевой

диагностики в Новосибирской области (по данным статистики) / Е.В. Кривушкина, О.И. Ивановский, Л.С. Шалыгина // Медицина и образование в Сибири. - 2013. - № 4. - С. 56.

25. Кудрявцев, А.Д. Организация работы отделения радионуклидной диагностики в условиях распространения коронавирусной инфекции / А.Д. Кудрявцев, А.М. Филимонова, И.А. Знаменский // Медико-фармацевтический журнал Пульс. - 2020. - Т. 22. № 10. - С. 29-32.

26. Кудрявцев, Н.Д. Оценка эффективности внедрения технологии распознавания речи для подготовки протоколов рентгенологических исследований / Н. Кудрявцев, К.А. Сергунова, Г.В. Иванова и др. // Врач и информационные технологии. – 2020. - S1. - С. 58-64.

27. Кусаинова, М.Б. К вопросу совершенствования организации службы лучевой диагностики / М.Б. Кусаинова, А.А. Айтманбетова, М.К. Кошимбеков и др. // Вестник Казахского национального медицинского университета. - 2018. - № 3. - С. 333-335.

28. Ломаков, С.Ю. Организация и объемы работы по лучевой диагностике и терапии в городских медицинских учреждениях / С.Ю. Ломаков, Н.И. Вишняков, К.И Шапиро // Скорая медицинская помощь. - 2012. - Т. 13. № 2. - С. 076-079.

29. Ломаков, С.Ю. Оснащенность учреждений здравоохранения лучевым диагностическим оборудованием для обследования онкологических пациентов / С.Ю. Ломаков // Наука и инновации в медицине. 2020. Т. 5. № 3. С. 176-180.

30. Люцко, В.В. Затраты рабочего времени врачей-терапевтов участковых при посещении одним пациентом / В.В. Люцко, И.М. Сон, М.А. Иванова и др. // Терапевтический архив. - 2019. - Т. 91. № 1. - С. 19-23.

31. Макаров, И.Н. Формирование методических основ оценки социальных эффектов нормирования труда в сфере здравоохранения в условиях цифровизации экономики / И.Н. Макаров, Т.В. Щукина, О.В. Пивоварова // Креативная экономика. - 2021. - Т. 15. № 12. - С. 4557-4570.

32. Малекон, Д.А. Основные направления совершенствования организации обследования больных методами лучевой диагностики / Д.А. Малекон, В.К.

Юрьев // Медицина: теория и практика. - 2019. - Т. 4. № 5. - С. 331-332.

33. Методика разработки норм времени и нагрузки медицинского персонала. – М: ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» МЗ РФ, 2013. - 25 с.

34. Методические рекомендации по проведению оценки уровня информатизации медицинских организаций и информатизации системы здравоохранения субъекта Российской Федерации, а также оценки соответствия используемых медицинских информационных систем в медицинских организациях утвержденным требованиям Минздрава России. Версия 1.0. – М: Национальный проект «Здравоохранение». Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)», 2019. - 81 с.

35. Методические рекомендации по реализации федерального проекта "Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)" [Электронный ресурс] ФОИВ-Вер.1.0. – М.: МЗ РФ. – 2021. – 49 с. Режим доступа: <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru/materials/3863>.

36. Морозов, С.П. Влияние технологий искусственного интеллекта на длительность описаний результатов компьютерной томографии пациентов с COVID-19 в стационарном звене здравоохранения / С.П. Морозов, А.В. Гаврилов, И.В. Архипов и др. // Профилактическая медицина. - 2022. - Т. 25. № 1. - С. 14-20.

37. Морозов, С.П. Искусственный интеллект: автоматизированный анализ текста на естественном языке для аудита радиологических исследований / С.П. Морозов, А.В. Владимировский, В.А. Гомболевский и др. // Вестник рентгенологии и радиологии. - 2018. - 99 (5). - С. 253-258.

38. Морозов, С.П. Качество работы рентгенолаборантов в условиях дистанционного взаимодействия с референс-центром лучевой диагностики с применением телемедицинских технологий / С.П. Морозов, Н.В. Ледихова, Е.В. Панина и др. // Национальное здравоохранение. - 2021. - Т. 2. № 2. - С. 36-46.

39. Морозов, С.П. Мобилизация научно-практического потенциала службы лучевой диагностики г. Москвы в пандемию COVID-19 / С.П. Морозов, Е.С. Кузьмина, Н.В. Ледихова и др. // Digital Diagnostics. - 2020. - Т. 1. № 1. - С. 5-12.
40. Морозов, С.П. Московский эксперимент по применению компьютерного зрения в лучевой диагностике: вовлеченность врачей-рентгенологов / С.П. Морозов, А.В. Владзимирский, Н.В. Ледихова и др. // Врач и информационные технологии. - 2020. - № 4. - С. 14-23.
41. Морозов, С.П. Обоснование рекомендованных норм времени описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографий / С.П. Морозов, А.В. Владзимирский, Н.В. Ледихова и др. // Врач и информационные технологии. - 2021. - № 3. - С. 50-61.
42. Морозов, С.П. Оценка экспертных телемедицинских консультаций в службе лучевой диагностики Москвы в 2018-2020 гг. / С.П. Морозов, И.М. Шулькин, Н.В. Ледихова и др. // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. - 2022. - № 1. - С. 438-460.
43. Неверова, Е.Н. Организация работы центров амбулаторной онкологической помощи в Тюменской области / Е.Н. Неверова, В.И. Павлова, Е.А. Гайсина и др. // Академический журнал Западной Сибири. - 2020. - Т. 16. № 5 (88). - С. 9-10.
44. Низовцова Л.А. Профессиональный стандарт и нерешенные вопросы профессионального образования врача-рентгенолога / Л.А. Низовцова, И.Е. Тюрин, В.Е. Сеницын и др. // Вестник рентгенологии и радиологии. - 2016. - Т. 97. № 5. - С. 314-318.
45. Никитин, А.Э. Реорганизация многопрофильного стационара в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки / А.Э. Никитин, И.А. Знаменский, Ю.А. Шихова и др. // Медико-фармацевтический журнал Пульс. - 2020. - Т. 22. № 10. - С. 43-47.
46. Омельченко ,А.В. Сетевое моделирование структуры занятости кадров кабинетов компьютерной томографии в период пандемии COVID-19 на примере некоторых медицинских организаций департамента здравоохранения города Москвы / А.В. Омельченко, И.В. Шахабов, Н.С. Полищук и др. // Digital

Diagnostics. - 2021. - Т. 2. № S1. - С. 28-29.

47. Павлова, К.А. Обзор практик применения бережливого производства в клинических лабораториях / К.А. Павлова, О.С. Кобякова, И.А. Деев и др. // Менеджер здравоохранения. - 2022. - № 5. - С. 4-12.

48. Петри, А. Наглядная медицинская статистика.: пер. с англ. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 216 с.

49. Подольская, Е.А. Организационные факторы, определяющие работу отделения ультразвуковой диагностики онкологического диспансера / Е.А. Подольская // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. - 2019. - № 3. - С. 299-309.

50. Постановление Правительства РФ от 03.04.2021 N 542 «Об утверждении методик расчета показателей для оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также о признании утратившими силу отдельных положений постановления Правительства Российской Федерации от 17 июля 2019 г. N 915»: офиц. текст. - Собрание законодательства Российской Федерации, 2021. - № 16. – Ст. 2770.

51. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения / Под ред. В.З. Кучеренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 192 с.

52. Пугачев, П.С. Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения / П.С. Пугачев, А.В. Гусев, О.С. Кобякова и др. // Национальное здравоохранение. - 2021. - Т. 2. № 2. - С. 5-12.

53. Смаль, Т.С. Применение телемедицинской технологии в лучевой диагностике для организации медицинского обслуживания территорий с низкой плотностью населения / Т.С. Смаль, В.Д. Завадовская, И.А. Деев // Социальные аспекты здоровья населения. - 2017. - Т. 53. № 1. - С. 1-9.

54. Создание локального архива медицинских изображений на примере клиник Самарского государственного медицинского университета / П.П. Корендясов //

Материалы научно-практической конференции с международным участием «Молодые учёные – от технологий XXI века к практическому здравоохранению». - Самара, 2016. - С. 183–184.

55. Сон, И.М. Нормы времени на выполнение лабораторных исследований специалистами клинико-диагностических и микробиологических лабораторий / И.М. Сон, М.А. Иванова, Т.В. Вавилова и др. // Менеджер здравоохранения. - 2021. - № 3. - С. 40-45.

56. Стародубов В.И. Оценка уровня информатизации медицинских организаций на этапе создания единого цифрового контура в здравоохранении / В.И. Стародубов, К.В. Сидоров, Т.В. Зарубина // Вестник Росздравнадзора. - 2020. - № 3. - С. 20-27.

57. Стародубов, В.И. Риск-ориентированные подходы к эндоскопической диагностике рака ЖКТ в медицинских организациях первичного звена (на примере ГАУЗ СО ГБ № 1 г. Нижний Тагил) / В.И. Стародубов, М.А. Иванцова, В.В. Хаин и др. // Менеджер здравоохранения. - 2022. - № 6. - С. 31-40.

58. Стрыгин, А.В. Основные направления совершенствования организации работы службы лучевой диагностики в субъекте Российской Федерации / А.В. Стрыгин // Хирургия позвоночника. - 2009. - № 3. - С. 84-92.

59. Тихонюк, Н.Е. Оценка результатов цифровой трансформации и цифровизации здравоохранения в России к 2022 году / Н.Е. Тихонюк, А.А. Гордеев // Экономика и предпринимательство. - 2022. - № 4 (141). - С. 119-123.

60. Трофимова, Т.Н. Лучевая диагностика в цифрах: Санкт-Петербург, 2017 / Т.Н. Трофимова, А.Ф. Панфиленко // Лучевая диагностика и терапия. - 2018. - № 3 (9). - С. 99-101.

61. Тюрин, И.Е. Лучевая диагностика в Российской Федерации / И.Е. Тюрин // Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. - 2018. - Т. 1. № 4. - С. 43-51.

62. Тюрин, И.Е. Лучевая диагностика в Российской Федерации / И.Е. Тюрин // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. - 2014. - № 5. - С. 7-13.

63. Тюрин, И.Е. Новый подход к непрерывному профессиональному образованию / И.Е. Тюрин, С.А. Рыжкин, Л.А. Низовцова и др. // Вестник рентгенологии и радиологии. - 2017. - Т. 98. № 4. - С. 204-206.
64. Формирование структуры лучевой диагностики и доз медицинского диагностического облучения в Ростовской области на современном этапе / Конченко А.В., Калинина М.В., Жукова Т.В., и др. // Материалы 3-й научно-практической конференции Южного федерального округа. Актуальные вопросы гигиены на современном этапе. - Ростов-на-Дону, 2020. - 152-166 с.
65. Харбедия, Ш.Д. Об организации магнитно-резонансной томографии в условиях детского многопрофильного стационара / Ш.Д. Харбедия, А.В. Алхазидзе // Территория инноваций. - 2018. - № 8 (24). - С. 115-121.
66. Харбедия, Ш.Д. Субъективная оценка организации и качества работы отделения лучевой диагностики / Ш.Д. Харбедия, А.В. Алхазидзе, К.Е. Моисеева и др. // Бюллетень науки и практики. - 2018. - Т. 4. № 9. - С. 72-79.
67. Шахабов, И.В. Анализ деятельности службы ультразвуковой диагностики в медицинских организациях, оказывающих помощь в амбулаторных условиях / И.В. Шахабов, Ю.Ю. Мельников, А.В. Смышляев // Вестник Ивановской медицинской академии. - 2021. - Т. 26. № 2. - С. 10-12.
68. Шелехов, П.В. Кадровая ситуация в лучевой диагностике / П.В. Шелехов // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. - 2019. - № 1. - С. 265-275.
69. Шелехов, П.В. Организация службы лучевой диагностики в г. Москве / П.В. Шелехов // Менеджер здравоохранения. - 2018. - № 7. - С. 57-65.
70. Шелехов, П.В. Эффективность использования оборудования лучевой диагностики в субъектах Российской Федерации / П.В. Шелехов // Менеджер здравоохранения. 2017. № 5. С. 33-41.
71. Шипова, В.М. Нормирование труда медицинских работников в службе лучевой диагностики / В.М. Шипова, Ю.Ю. Юркин // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. - 2014. - № 5. - С. 95-102.

72. Шипова, В.М., Проблемы внедрения новой системы оплаты труда медицинских работников в условиях современной нормативно-правовой базы по труду / В.М. Шипова, С.Н. Корецкий // ОРГЗДРАВ: новости, мнения, обучения. Вестник ВШОУЗ. - 2021. - Т. 7. № 4 (26). - С. 64-83.
73. Щепин, В.О. Сеть подразделений лучевой диагностики и обеспеченность населения Российской Федерации их врачебными кадрами / В.О. Щепин // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. - 2014. - № 5. - С. 13-20.
74. Шулькин И.М. Актуальные проблемы управления службой лучевой диагностики первичного уровня медико-санитарной помощи / И.М. Шулькин, Владимирский А.В., Шульц Е.И и др. // Менеджер здравоохранения. - 2023. - №2. – С.27 - 39
75. Шулькин И.М. Управление на основе данных в лучевой диагностике: оценка результативности модели единого радиологического информационного сервиса / И.М. Шулькин, А.В. Владимирский // Менеджер здравоохранения. - 2022. - №7. – С.68 – 80
76. Ющук Н.Д. Введение в медицинскую статистику с основами эпидемиологического анализа / Н.Д. Ющук, Н.Б. Найговзина // – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 192 с.
77. Abbas, R. PACS Implementation Challenges in a Public Healthcare Institution: A South African Vendor Perspective / R. Abbas, Y. Singh // Health Inform Res. - 2019 Oct. - 25(4). – P. 324-331.
78. Ahrari, A. Leadership Development Programs for Radiology Residents: A Literature Review / A. Ahrari, A. Abbas, R. Bhayana и др. // Canadian Association Radiology Journal. - 2021 Nov. - 72(4). – P. 669-677
79. Albrecht, L. Development of Report Turnaround Times in a University Department of Radiology during Implementation of a Reformed Curriculum for Undergraduate Medical Education / L. Albrecht, M.H. Maurer, T. Seithe // Rofo. - 2018 Mar. - 190(3). – P.259-264
80. Alexander, S. Image Acquisition and Quality in Digital Radiography / S.

Alexander // Radiology Technology. - 2016 Sep. - 88(1). – P.53-66.

81. Alhasan, M. Digital imaging, technologies and artificial intelligence applications during COVID-19 pandemic / M. Alhasan, M. Hasaneen // Computer Medical Imaging Graph. - 2021 Jul. – 91 – p. 101933

82. Amaral, C.S. Improvement of radiology services based on the process management approach / C.S. Amaral, H. Rozenfeld, J.M. Costa // European Journal of Radiology. - 2011 Jun. - 78(3). – P.377-83.

83. Andronikou, S. Pediatric teleradiology in low-income settings and the areas for future research in teleradiology / S. Andronikou // Front Public Health. - 2014 Aug 21. – № 2. - P.125.

84. Bink, A. Structured Reporting in Neuroradiology: Intracranial Tumors / A. Bink, J. Benner, J. Reinhardt // Front Neurology. - 2018 Feb 6. – № 9. – P. 32.

85. Blessing, K.F. Can the examination time in CT and conventional x-ray be reduced in an emergency department with integrated radiology unit? A retrospective study / K.F. Blessing, M. Brabrand, O. Graumann // Acute Med. – 2020. – Vol.19(1). - P.21-25.

86. Boufahja, A. Quantitative Evaluation of PACS Query / A. Boufahja, S. Nichols, V. Pangon // Journal of Digital Imaging. - 2021 Oct. - 34(5). – P.1302-1315.

87. Cannavale, A. Risk management in radiology / A. Cannavale, M. Santoni, Passariello // Radiology Management. - 2013 Sep-Oct. - 35(5). - quiz 20-1.

88. Castillo, C. The effect of clinical information on radiology reporting: A systematic review / C. Castillo, T. Steffens, L. Sim // Journal of Medical and Radiation Science. - 2021 Mar. - 68(1). P.60-74.

89. Cervantes, Trejo A. Implementing an Integrated Large-Scale Clinical Information System for ISSSTE's Hospital Network in Mexico / A. Trejo Cervantes, S. Treuille Domenge, I. Alcántara Castañeda // SN Compr Clin Med. – 2021. - 3(2). – P.444-453.

90. Chen, P.H. Teaching Radiology Trainees From the Perspective of a Millennial / P.H. Chen, M.H. Scanlon // Academic Radiology - 2018 Jun. - 25(6). – P.794-800.

91. Chen, Q. Infection Control and Management Strategy for COVID-19 in the Radiology Department: Focusing on Experiences from China / Q. Chen, Z.Y. Zu, M.D.

- Jiang и др. // Korean Journal of Radiology. - 2020 Jul. - 21(7). – P.851-858.
92. Cowan, I.A. Measuring and managing radiologist workload: measuring radiologist reporting times using data from a Radiology Information System / I.A. Cowan, S.L. MacDonald, R.A. Floyd // Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology. - 2013 Oct. - 57(5). – P. 558-66.
93. Deshmukh, S. Fluoroscopy-guided spine injections: establishing a successful service in your radiology department or practice / S. Deshmukh, J. Youngner, A. Garg // Skeletal Radiology. - 2020 Mar. -49(3). – P.475-479.
94. Dhanoa, D. The evolving role of the radiologist: the Vancouver workload utilization evaluation study / D. Dhanoa, T.S. Dhesi, K.R. Burton и др. // Journal of American College Radiology. - 2013 Oct. - 10(10). – P.764-9.
95. Donnelly, L.F. Using a Natural Language Processing and Machine Learning Algorithm Program to Analyze Inter-Radiologist Report Style Variation and Compare Variation Between Radiologists When Using Highly Structured Versus More Free Text Reporting / L.F. Donnelly, R. Grzeszczuk, C.V. Guimaraes и др. // Current Problems Diagnostic Radiology. - 2019 Nov-Dec. - 48(6). – P. 524-530.
96. Dora, J.M. Development of a local relative value unit to measure radiologists' computed tomography reporting workload / J.M. Dora, F.S. Torres, M. Gerchman и др. // Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology. - 2016 Dec. - 60(6). – P. 714-719.
97. Duncan, R. Synthesizing Dimensions of Digital Maturity in Hospitals: Systematic Review / R. Duncan, R. Eden, L. Woods и др. // Journal Med Internet Research. - 2022 Mar 30. - 24(3). – P. e32994.
98. European Society of Radiology (ESR). ESR teleradiology survey: results // Insights Imaging. - 2016 Aug. - 7(4). – P.463-79.
99. Ewing, B. Evaluation of Current and Former Teleradiology Systems in Africa: A Review / B. Ewing, D. Holmes // Ann Global Health. - 2022 Jun 24. - 88(1). – P.43.
100. Floyd, D.M. Study of Radiologic Technologists' Perceptions of Picture Archiving and Communication System (PACS) Competence and Educational Issues in Western Australia / D.M. Floyd, E.R. Trepp, M. Ipaki и др. // Journal Digital Imaging. - 2015

Jun. - 28(3). – P.315-22.

101. Giansanti, D. Lessons from the COVID-19 Pandemic on the Use of Artificial Intelligence in Digital Radiology: The Submission of a Survey to Investigate the Opinion of Insiders / D. Giansanti, I. Rossi, L. Monoscalco // Healthcare (Basel). - 2021 Mar 15. - 9(3). – P.331.

102. Gokli, A. RADIAL: leveraging a learning management system to support radiology education / A. Gokli, J.S. Dayneka, D.T. Saul и др. // Pediatric Radiology. - 2021 Jul. - 51(8). – P. 1518-1525.

103. Gonçalves-Bradley, D. Primary care professionals providing non-urgent care in hospital emergency departments / D. Gonçalves-Bradley, J.K. Khangura, G. Flodgren // Cochrane Database Syst Rev. - 2018 Feb 13. - 2(2). – P.CD002097.

104. Gutiérrez-Martínez, J. Business Model for the Security of a Large-Scale PACS, Compliance with ISO 27002:2013 Standard / J. Gutiérrez-Martínez, M.A. Núñez-Gaona, H. Aguirre-Meneses // Journal Digital Imaging. - 2015 Aug. -28(4). – P.481-91.

105. Habib, E. Evaluating paediatric orthopaedic teleradiology services at a tertiary care centre / E. Habib, W. Krishnaswamy, J.K. Wu и др. // Journal Pediatric Orthopedy. - 2022 Jan 1. - 31(1). – P. e69-e74.

106. Hafeez, M. Contributions and Challenges of Radiology in the Era of COVID-19 Pandemic / M. Hafeez, A. Sattar // Journal College Physicians Surgery Pak. - 2020 Jun. - 30(6). – P.84-85

107. Hanke, R.E. Digital transformation of academic medicine: Breaking barriers, borders, and boredom / R.E. Hanke, A.T. Gibbons, A.M. Casar Berazaluze и др. // Journal Pediatric Surgery. - 2020 Feb. - 55(2). – P.223-228.

108. Hasani, N. Effect of Implementation of Picture Archiving and Communication System on Radiologist Reporting Time and Utilization of Radiology Services: A Case Study in Iran / N. Hasani, A. Hosseini, A. Sheikhtaheri // Journal Digitfl Imaging. - 2020 Jun. - 33(3). - P.595-601.

109. Henkelmann, J. Restructuring of a Hospital Radiology Department: Subspecialization Between Man, Machine, and Multidisciplinary Board / J. Henkelmann, C. Ehrengut, T. Denecke // Rofo. - 2022 Feb. - 194(2). – P.152-159.

110. Hetenyi, S. Quality Assurance of a Cross-Border and Sub-Specialized Teleradiology Service / S. Hetenyi, L. Goelz, A. Boehmcker и др. // Healthcare (Basel). - 2022 May 28. - 10(6). – P.1001.
111. Hunter, T.B. University-Based Teleradiology in the United States / T.B. Hunter, E.A. Krupinski // Healthcare (Basel). - 2014 Apr 15. - 2(2). - P.192-206.
112. Hüasers, J. Bass Models for EHR, RIS and PACS Diffusion in Finland and Germany / J. Hüasers, M. Esdar, M. Kuhlmann и др. // Study Health Technology Inform. - 2021 May 27. – 281. – P.595-599
113. Huynh, K. Updated guidelines for intravenous contrast use for CT and MRI / K. Huynh, A.H. Baghdanian, A.A. Baghdanian и др. // Emergency Radiology. - 2020 Apr. - 27(2). – P.115-126.
114. Irwin, A.G. Report of the 2020 British Nuclear Medicine Society survey of nuclear medicine equipment, workforce and workload / A.G. Irwin, C.L. Turner, S. Redman // Nuclear Medicine Community. - 2022 Jun 1. - 43(6). – P.731-741.
115. Iyamu, I. Defining Digital Public Health and the Role of Digitization, Digitalization, and Digital Transformation: Scoping Review / I. Iyamu, A.X.T. Xu, O. Gómez-Ramírez и др. // JMIR Public Health Surveill. - 2021 Nov 26. - 7(11). – P.e30399.
116. Johnston, K. "From the technology came the idea": safe implementation and operation of a high quality teleradiology model increasing access to timely breast cancer assessment services for women in rural Australia / K. Johnston, D. Smith, R. Preston и др. // BMC Health Serv Res. - 2020 Nov 30. - 20(1). – P.1103.
117. Kane, C.K. The Use Of Telemedicine By Physicians: Still The Exception Rather Than The Rule / C.K. Kane, K. Gillis // Health Affairs (Millwood). - 2018 Dec. - 37(12). – P.1923-1930.
118. Kim, S.H. Structured reporting has the potential to reduce reporting times of dual-energy x-ray absorptiometry exams / S.H. Kim, L.M. Sobez, J.E. Spiro и др. // BMC Musculoskelet Disord. - 2020 Apr 16. 21(1):248. doi: 10.1186 / s12891-020-03200-w.
119. Kostrubiak, D.E. Mentorship in Radiology / D.E. Kostrubiak, M. Kwon, J. Lee и др. // Current Problem Diagnostic Radiology. - 2017 Sep-Oct. -46(5). – P.385-390.

120. Larson, D.B. Communication in diagnostic radiology: meeting the challenges of complexity / D.B. Larson, C.M. Froehle, N.D. Johnson и др. // *AJR American Journal Roentgenology*. - 2014 Nov. - 203(5). – P.957-64.
121. Latifi, R. Access to Specialized Care Through Telemedicine in Limited-Resource Country: Initial 1,065 Teleconsultations in Albania / R. Latifi, J.K. Gunn, E. Bakiu и др. // *Telemedicine Journal Electronic Health*. - 2016 Dec. -22(12). – P.1024-1031.
122. Li, S., Implementation of Enterprise Imaging Strategy at a Chinese Tertiary Hospital / S. Li, Y. Liu, Y. Yuan и др. // *Journal Digital Imaging*. - 2018 Aug. - 31(4). – P.534-542.
123. Lohrke, J. 25 Years of Contrast-Enhanced MRI: Developments, Current Challenges and Future Perspectives / J. Lohrke, T. Frenzel, J. Endrikat и др. // *Advanced Therapy*. - 2016 Jan. - 33(1). – P.1-28.
124. Mahoney, M.C. Radiology Leadership in a Time of Crisis: A Chair's Perspective / M.C. Mahoney // *Academic Radiology*. - 2020 Sep. - 27(9). – P.:1214-1216.
125. Maurer M.H. Time Requirement and Feasibility of a Systematic Quality Peer Review of Reporting in Radiology / M.H. Maurer, M. Brönnimann, C. Schroeder и др. // *Rofo*. - 2021 Feb. - 193(2). – P.160-167.
126. Melício Monteiro, E.J. A Cloud Architecture for Teleradiology-as-a-Service / E.J. Melício Monteiro, C. Costa, J.L. Oliveira // *Methods Infection Medicine*. - 2016 May. 55(3). – P.203-14.
127. Meyl, T.P. Subspecialization in radiology: effects on the diagnostic spectrum of radiologists and report turnaround time in a Swiss university hospital / T.P. Meyl, M. de Bucourt, A. Berghöfer и др. // *Radiology Medicine*. - 2019 Sep. - 124(9). – P.860-869.
128. Misono, A.S. What Radiology Can Learn From the Management Consulting Industry / A.S. Misono, A.M. Prabhakar, R.W. Liu и др. // *Journal American College Radiology*. - 2016 Feb. - 13(2). – P.222-5.
129. Miyazono, T. Report Based on Fiscal 2015 Diagnostic X-ray Equipment Questionnaire Survey/ T. Miyazono, H. Miyake, H. Nakamura // *Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi*. – 2019. - 75(1). – P.54-61.
130. Mohan, S.K. Making Time for Patients: Positive Impact of Direct Patient

- Reporting / S.K. Mohan, P.A. Hudgins, M.R. Patel и др. // AJR American Journal Roentgenology. - 2018 Jan. - 210(1). – P.W12-W17.
131. Morozov, S. Re: Controversy in coronaViral Imaging and Diagnostics (COVID) / S. Morozov, N. Ledikhova, E. Panina и др. // Clinical Radiology. - 2020 Nov. - 75(11). – P.871-872.
132. Motta, GH.M.B. Towards an Information Infrastructure for Medical Image Sharing / GH.M.B. Motta, D.A.B. Araújo, J.R. Lucena-Neto и др. // Journal Digital Imaging. - 2020 Feb. - 33(1). – P.88-98.
133. Nair, A. The impact of trained radiographers as concurrent readers on performance and reading time of experienced radiologists in the UK Lung Cancer Screening (UKLS) trial / A. Nair, N.J. Screatton, J.A. Holemans и др.// European Radiology. - 2018 Jan. - 28(1). – P.226-234.
134. Nassar, L. Radiology residents from learners to teachers: A multi- centric study / L. Nassar, A. Barakat, Z. Farah и др. // European Journal Radiology. - 2021 Jan. – 134 P.109408.
135. O'Neill, S.B. Evaluating Radiology Result Communication in the Emergency Department / S.B. O'Neill, A. Vijayasarathi, S. Nicolaou и др. // Canadian Association Radiology Journal. - 2021 Nov. - 72(4). – P.846-853.
136. O'Hagan S. The Role of the Integrated Digital Radiology System in Assessing the Impact of Patient Load on Emergency Computed Tomography (CT) Efficiency / S. O'Hagan, C.J. Lombard, R.D. Pitcher // Journal Digital Imaging. - 2019 Jun. - 32(3). – P.:396-400.
137. Olatunji, R.B. Capacity for paediatric radiology in Nigeria: a survey of radiologists. / R.B. Olatunji, J.A. Akinmoladun, O.M. Atalabi // Pediatric Radiology. - 2021 Apr. - 51(4). – P.587-591.
138. Olbrish, K. Four-year enterprise PACS support trend analysis / K. Olbrish, P. Shanken, D. Rabe // Journal Digital Imaging. - 2011 Apr. - 24(2). – P.284-94.
139. Pati, H.P. Turnaround Time (TAT): Difference in Concept for Laboratory and Clinician / H.P. Pati, G. Singh // Indian Journal Hematology Blood Transfusion. - 2014 Jun. - 30(2). – P.81-4.

140. Pereira, A.G. Solutions in radiology services management: a literature review / A.G. Pereira, L.G. Vergara, E.A. Merino и др. // *Radiology Brazil*. - 2015 Sep-Oct. - 48(5). – P.298-304.
141. Politi, L.S. The Radiology Department during the COVID-19 pandemic: a challenging, radical change / L.S. Politi, L. Balzarini // *European Radiology*. - 2020 Jul. - 30(7). – P.3600-3602.
142. Prevedello, L.M. Implementation of speech recognition in a community-based radiology practice: effect on report turnaround times / L.M. Prevedello, S. Ledbetter, C. Farkas и др. // *Journal American College Radiology*. - 2014 Apr. - 11(4). – P. 402-6.
143. Redmond, C.E. Emergency Radiology During the COVID-19 Pandemic: The Canadian Association of Radiologists Recommendations for Practice / C.E. Redmond, S. Nicolaou, F.H. Berger и др. // *Canadian Association Radiology Journal*. - 2020 Nov. - 71(4). – P.:425-430.
144. Roblin, D.W. The Contribution of Patient, Primary Care Physician, and Primary Care Clinic Factors to Good Bone Health Care / D.W. Roblin, P. Cram, Y. Lou и др. // *Permission Journal*. - 2021 Jan. – 25. – P.1-3.
145. Scaglione, M. The practice of emergency radiology throughout Europe: a survey from the European Society of Emergency Radiology on volume, staffing, equipment, and scheduling / M. Scaglione, R. Basilico, A. Delli Pizzi // *European Radiology*. - 2021 May. - 31(5). – P.:2994-3001.
146. Schultz, S.R. Lean Management Systems in Radiology: Elements for Success / S.R. Schultz, R.L. Ruter, L.C. Tibor // *Radiology Manage*. - 2016 Mar-Apr. - 38(2). – P.23-30.
147. Segrelles, J.D. Increasing the Efficiency on Producing Radiology Reports for Breast Cancer Diagnosis by Means of Structured Reports. A Comparative Study / J.D. Segrelles, R. Medina, I. Blanquer // *Methods Infection Medicine*. - 2017 May 18. - 56(3). – P. 248-260.
148. Sharpe, R.E. Strategic planning and radiology practice management in the new health care environment / R.E. Jr. Sharpe, T.S. Mehta, R.L. Eisenberg // *Radiographics*. - 2015 Jan-Feb. - 35(1). – P.239-53.

149. Shi, L. Technical Realization of Integrating Bone Age Artificial Intelligence Assessment System with Hospital RIS-PACS Network / L. Shi, X. Yang, G. Yu и др. // *Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi.* - 2020 Oct 8. - 44(5). – P.415-419.
150. Shiferaw, K.B. Healthcare providers' digital competency: a cross-sectional survey in a low-income country setting / K.B. Shiferaw, B.C. Tilahun, B.F. Endehabtu // *BMC Health Serv Res.* - 2020 Nov 9. - 20(1). – P.1021.
151. Schoonenboom, J. How to Construct a Mixed Methods Research Design / J. Schoonenboom, R.B. Johnson // *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie.* – 2017. - 69(Suppl 2). – P.107-131.
152. Sirota-Cohen, C. Implementation and Benefits of a Vendor-Neutral Archive and Enterprise-Imaging Management System in an Integrated Delivery Network / C. Sirota-Cohen, B. Rosipko, D. Forsberg и др. // *Journal Digital Imaging.* - 2019 Apr. - 32(2). – P.211-220.
153. Smith, D. Client perceptions of the BreastScreen Australia remote radiology assessment model / D. Smith, K. Johnston, K. Carlisle и др. // *BMC Womens Health.* - 2021 Jan. - 18;21(1), - P.30.
154. Spence, S.C. Intensive Care Unit Radiography and the Beginning of the Imaging Value Chain / S.C. Spence, G. Cardenas, B. Patel и др. // *Journal American College Radiology.* - 2016 Apr. - 13(4). – P.483-6.
155. Spieler, B. Diagnosis in a snap: a pilot study using Snapchat in radiologic didactics / B. Spieler, C. Batte, D. Mackey и др. // *Emergency Radiology.* - 2021 Feb. - 28(1). – P.93-102.
156. Stalcup, S. Optimizing the Learning and Working Environment for Radiology Residents / S. Stalcup, R. Leddy, J. Hill и др. // *Academic Radiology.* - 2019 May. - 26(5). – P.707-713.
157. Stern, C. Subspecialized Radiological Reporting Expedites Turnaround Time of Radiology Reports and Increases Productivity / C. Stern, T. Boehm, B. Seifert и др. // *Rofo.* - 2018 Jul. - 190(7). – P. 623-629.
158. Streit, U. Qualitative and Quantitative Workplace Analysis of Staff Requirement in an Academic Radiology Department / U. Streit, J. Uhlig, J. Lotz и др. // *Rofo.* - 2021

Nov. 193(11):1277-1284. English, German.

159. Sutton, L.N. PACS and diagnostic imaging service delivery--a UK perspective / L.N. Sutton // *European Journal Radiology*. - 2011 May. - 78(2). – P.243-9.

160. Tajmir, S.H. Toward Augmented Radiologists: Changes in Radiology Education in the Era of Machine Learning and Artificial Intelligence / S.H. Tajmir, T.K. Alkasab // *Academic Radiology*. - 2018 Jun. - 25(6). – P.747-750.

161. Taylor, A. COVID-19: Impact on radiology departments and implications for future service design, service delivery, and radiology education / A. Taylor, C. Williams // *British Journal Radiology*. - 2021 Nov. - 94(1127). – 20210632.

162. Van de Wetering, R. Towards a theory of PACS deployment: an integrative PACS maturity framework / R. van de Wetering, R. Batenburg // *Journal Digital Imaging*. - 2014 Jun. - 27(3). – P.337-50.

163. Walker, D. Electronic Consultation Between Primary Care Providers and Radiologists / D. Walker, D.B. Macdonald, C. Dennie // *AJR American Journal Roentgenology*. - 2020 Oct. - 215(4). – P.929-933.

164. Wen, H.C. An Assessment of the Interoperability of Electronic Health Record Exchanges Among Hospitals and Clinics in Taiwan / H.C. Wen, W.P. Chang, M.H. Hsu и др. // *Journal of Medical Internet Research Med Inform*. - 2019 Mar 28. - 7(1). – P.e12630.

165. Yu, J. Infection Control against COVID-19 in Departments of Radiology / J. Yu, N. Ding, H. Chen // *Academic Radiology*. - 2020 May. - 27(5). – P.614-617.

166. Zabel, A.O.J. Subspecialized radiological reporting reduces radiology report turnaround time / A.O.J. Zabel, S. Leschka, S. Wildermuth // *Insights Imaging*. - 2020 Oct 30. - 11(1). – P.114.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Рисунок 2.1 Общий ход исследования.....	36
Таблица 2.1. Программа исследования	36
Рисунок 2.2 Диаграмма формирования данных для исследования.....	42
Рисунок 3.1. Модель единого радиологического информационного сервиса региона (административно-территориальной единицы).....	49
Рисунок 3.2 Этапы создания Единого радиологического информационного сервиса г. Москвы.....	54
Рисунок 3.3. Карта Москвы с медицинскими организациями, подключенными к ЕРИС	57
Рисунок 3.4 Динамика общего количества подключений диагностических устройств к ЕРИС ЕМИАС (2015-2020 гг.), абс. (накопительным итогом).....	60
Таблица 3.1 Динамика подключения диагностических устройств к ЕРИС ЕМИАС по модальностям (2015-2020 гг.), накопительным итогом.....	60
Рисунок 3.5. Структура диагностических устройств, подключенных к ЕРИС ЕМИАС, по модальностям (2015-2020 гг.), %.....	62
Таблица 3.2. Структура медицинских организаций, подключенных к ЕРИС ЕМИАС, абс.	63
Рисунок 3.6. Распределение медицинских организаций, подключенных к ЕРИС ЕМИАС, по типу (амбулаторные/стационарные), %.....	64
Таблица 3.3. Динамика накопления результатов лучевых исследований в ЕРИС ЕМИАС по модальностям (2015-2020 гг.).....	65
Рисунок. 3.7. Структура результатов лучевых исследований, накапливаемых в ЕРИС ЕМИАС (2015-2020 гг.), по модальностям, %.....	66
Таблица 3.4. Аналитические данные об объемах использования архивов медицинских изображений в глобальной перспективе (по информации компании KLAS Research - https://klasresearch.com/)	69
Таблица 3.5. Исходные данные для расчета охвата медицинских организаций	

процессами информатизации.....	72
Рисунок 3.8. Динамика охвата информатизацией медицинских организаций города Москвы, имеющих в своем составе подразделения лучевой диагностики, %.....	73
Рисунок 3.9. Динамика охвата информатизацией медицинских организаций, имеющих в своем составе подразделения лучевой диагностики, в зависимости от возрастной категории пациентов, %.....	73
Таблица 3.6. Динамика уровня функционального покрытия ГИС субъекта Российской Федерации (в сфере лучевой диагностики).....	75
Таблица 3.7. Динамика показателей цифровой зрелости системы здравоохранения г. Москвы (в аспекте лучевой диагностики).....	80
Рисунок 3.10. Достижение целевых значений показателей цифровой зрелости: а) доля медицинских организаций, осуществляющих централизованную обработку и хранение в электронном виде результатов диагностических исследований, %; б) доля медицинских организаций, обеспечивших доступ для граждан к юридически значимым электронным медицинским документам посредством Личного кабинета пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг и функций, %.....	82
Таблица 3.8. Динамика использования гражданами электронных медицинских документов - результатов лучевых исследований на портале www.mos.ru по количеству случаев использования за квартал, абс.	84
Рисунок 4.1. Ход аналитического исследования для создания механизмов управления на основе данных в лучевой диагностике при оказании первичной медико-санитарной помощи	87
Таблица 4.1. Структурированные по категориям первичные данные, характеризующие деятельность лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи	89
Таблица 4.2. Стандартизированные показатели деятельности лучевой диагностики при оказании первичной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях.....	91

Рисунок 4.2. Информационная панель для мониторинга деятельности всей лучевой диагностики субъекта РФ.....	97
Рисунок 4.3. Информационная панель: мониторинг состояния парка диагностических устройств	98
4.4. Информационная панель: мониторинг проводимых диагностических исследований	98
Рисунок 4.5. Информационная панель: фильтрация данных для формирования отчетов	99
Рисунок 4.6. Комбинированная информационная панель для анализа в динамике и сравнения	99
Рисунок 4.7. Динамика удельного веса КТ и МРТ исследований, выполняемых с контрастным усилением при оказании первичной медико-санитарной помощи, 2016-2020гг., %	104
Рисунок 4.8. Линия тренда удельного веса КТ-исследований с контрастным усилением (%) (альтернативный прогноз).....	105
Таблица 5.1. Результаты анализа по продолжительности подготовки заключений компьютерной томографии в амбулаторных медицинских организациях (выгрузка № 1), мин.	108
Таблица 5.2. Результаты анализа данных о продолжительности подготовки заключений компьютерной томографии РЦ ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ" (выгрузка № 2), мин.	109
Рисунок 5.1. Анализ относительной продолжительности подготовки заключения по КТ в зависимости от количества сканируемых анатомических областей, %	110
Таблица 5.3. Результаты анализа по продолжительности подготовки заключения магнитно-резонансной томографии в амбулаторных медицинских организациях (выгрузка №1), мин.	112
Таблица 5.4. Результаты анализа по продолжительности подготовки заключения магнитно-резонансной томографии врачами-рентгенологами РЦ ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ" (выгрузка №2), мин..	113

Рисунок 5.2. Модуль экспертного дистанционного консультирования при оказании первичной медико-санитарной помощи в ЕРИС.....	119
Рисунок 5.3. Динамика количества экспертных телемедицинских консультаций при оказании первичной медико-санитарной помощи, проведенных ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ» посредством ЕРИС ЕМИАС (поквартально, в абс. числах)	121
Таблица 5.5. Результаты анализа динамического ряда ежеквартального количества экспертных телемедицинских консультаций при оказании первичной медико-санитарной помощи, всего.....	122
Таблица 5.6. Средние показатели динамического ряда ежеквартального количества экспертных телемедицинских консультаций при оказании первичной медико-санитарной помощи за 2018–2020 гг., всего	122
Рисунок 5.4. Динамика количества экспертных телемедицинских консультаций по модальностям в амбулаторных медицинских организациях ДЗМ, абс.	123
Рисунок 5.5. Структура проводимых при оказании первичной медико-санитарной помощи КТ исследований (по виду процедуры) в МО ДЗМ в 2019–2020 гг., % (КТ – компьютерная томография всех анатомических областей, кроме органов грудной клетки, КТ ОГК – компьютерная томография органов грудной клетки)	124
Таблица 5.7. Сравнение распределения ЭТМК при оказании первичной медико-санитарной помощи 2017 и 2018-2020 гг.....	125
Таблица 5.8. Распределение наиболее востребованных при оказании первичной медико-санитарной помощи видов исследований (КТ, МРТ), направленных на ЭТМК 2017 и 2018-2020 гг	126
Рисунок 5.6. Территориальное распределение медицинских организаций ДЗМ, оказывающих первичную медико-санитарную помощь взрослому населению, обратившихся за экспертными телемедицинскими консультациями в ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»: А – в 2017 г., Б - в 2018–2020 гг., абс	127
Таблица 5.9. Востребованность телемедицинских консультаций и количество	

проводимых исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи по округам города Москвы в 2017 г	128
Таблица 5.10. Востребованность телемедицинских консультаций и количество проводимых исследований при оказании первичной медико-санитарной помощи по округам города Москвы в 2018–2020 гг.....	128
Таблица 5.11. Динамика потребности в экспертных телемедицинских консультациях при оказании первичной медико-санитарной помощи в 2017 г. и 2018–2020 гг.	129
Рисунок 5.7. Распределение экспертных телемедицинских консультаций по срочности проведения, 2018-2020 гг., абс.....	130

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

П Р И К А З

« 31 » 12. 2019г.

№ 1160

Об утверждении Регламента регистрации данных в Едином радиологическом информационном сервисе автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы»

В целях совершенствования службы лучевой диагностики в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы, работающих в Едином радиологическом информационном сервисе автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы» (далее – ЕРИС ЕМИАС), **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить регламент регистрации данных в ЕРИС ЕМИАС согласно приложению, к настоящему приказу (приложение).
2. Руководителям медицинских организаций города Москвы обеспечить:
 - 2.1. Проведение КТ-исследований, МРТ-исследований, ЭТ/КТ-исследований, рентгенографии, маммографии, денситометрии, флюорографии, ангиографических исследований, ОФЭКТ/КТ-исследований на оборудовании, подключенном к ЕРИС ЕМИАС.
 - 2.2. Передачу результатов исследований в систему ЕРИС ЕМИАС.

2.3. Формирование заключений по проведенным исследованиям в системе ЕРИС ЕМИАС при наличии в штате медицинской организации врача-рентгенолога (радиолога).

3. Директору Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы» (далее – ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ») **Морозову С.П.** обеспечить:

3.1. Контроль своевременной передачи медицинскими организациями информации о проведенных диагностических исследованиях в ЕРИС ЕМИАС;

3.2. Анализ качества диагностических исследований, проведение консультаций в сложных клинических случаях в ЕРИС ЕМИАС;

3.3. Дистанционное описание диагностических исследований в ЕРИС ЕМИАС в рамках работы Московского референс-центра по лучевой диагностике;

3.4. Методическое сопровождение работы медицинских организаций в ЕРИС ЕМИАС и обучение новых пользователей.

4. Признать утратившим силу приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 25.12.2017 № 918 «О регламенте регистрации данных в системе «Единый радиологический информационный сервис» в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы».

5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя руководителя Департамента здравоохранения города Москвы **Богородскую Е.М.**, заместителя руководителя Департамента здравоохранения города Москвы **Старшнина А.В.**, заместителя руководителя Департамента здравоохранения города Москвы **Хавкину Е.Ю.**

**Министр Правительства Москвы,
руководитель Департамента
здравоохранения города Москвы**



А.И. Хрипун

Приложение 2



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

П Р И К А З

« 04 » 06 2022 г.

№ 531

Об утверждении Регламента работы медицинских организаций в Едином радиологическом информационном сервисе автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы»

В целях совершенствования службы лучевой диагностики в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить Регламент работы медицинских организаций в Едином радиологическом информационном сервисе автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы» (далее – ЕРИС ЕМИАС, Регламент) (приложение к настоящему приказу).

2. Руководителям медицинских организаций государственной системы здравоохранения города Москвы обеспечить:

1.1. Подключение всех цифровых диагностических устройств к ЕРИС ЕМИАС.

1.2. Проведение КТ-исследований, МРТ-исследований, ПЭТ/КТ-исследований, рентгенографии, маммографии, денситометрии, флюорографии, ангиографических исследований, ОФЭКТ/КТ-исследований на оборудовании, подключенном к ЕРИС ЕМИАС, в соответствии с утвержденным Регламентом.

1.3. Передачу результатов исследований в систему ЕРИС ЕМИАС.

1.4. Формирование заключений в ЕРИС ЕМИАС по всем проведенным исследованиям в системе ЕРИС ЕМИАС при наличии в штате медицинской организации врача-рентгенолога (врача-радиолога).

3. Директору Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Научно-практический клинический центр

диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы» (далее – ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ») **Васильеву Ю.А.** обеспечить:

3.1. Контроль своевременности передачи медицинскими организациями государственной системы здравоохранения города Москвы и других форм собственности, организующих проведение диагностических исследований в рамках Территориальной программы обязательного медицинского страхования города Москвы и подключенных к ЕРИС ЕМИАС, информации о проведенных диагностических исследованиях в ЕРИС ЕМИАС.

3.2. Анализ качества диагностических исследований, проведенных в медицинских организациях государственной системы здравоохранения Москвы и других форм собственности, организующих проведение диагностических исследований в рамках Территориальной программы обязательного медицинского страхования города Москвы и подключенных к ЕРИС ЕМИАС, проведение консультаций в сложных клинических случаях в ЕРИС ЕМИАС.

3.3. Дистанционное описание диагностических исследований в ЕРИС ЕМИАС в рамках работы Московского референс-центра по лучевой диагностике.

3.4. Методическое сопровождение работы медицинских организаций в ЕРИС ЕМИАС и обучение новых пользователей.

4. Признать утратившим силу приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 31 декабря 2019 г. № 1160 «Об утверждении Регламента регистрации данных в Едином радиологическом информационном сервисе автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы».

5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителей руководителя Департамента здравоохранения города Москвы: **Тырова И.А., Антипову Ю.О., Гаджиеву С.М., Старшину А.В., Токарева А.С., Хавкину Е.Ю.**

**Министр Правительства Москвы,
руководитель Департамента
здравоохранения города Москвы**



А.И. Хрипун

Приложение 3



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

П Р И К А З

31.07.2020

№ 451

Об утверждении целевых показателей загрузки медицинского оборудования в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь

В целях обеспечения медицинскими организациями государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, эффективного использования медицинского оборудования **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить целевые показатели загрузки медицинского оборудования, подключенного к ЕРИС ЕМИАС, в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь (приложение).
2. ГАУ «Гормедтехника» передать медицинским организациям государственной системы здравоохранения города Москвы по договору безвозмездного пользования медицинское оборудование, закупленное в рамках контрактов жизненного цикла.
3. Руководителям медицинских организаций государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, обеспечить:
 - 3.1. Заключение с ГАУ «Гормедтехника» договоров безвозмездного пользования медицинским оборудованием (п.2).
 - 3.2. Работу диагностического оборудования 6 дней в неделю в двенадцатичасовом режиме.
 - 3.3. Загруженность медицинского оборудования не ниже 75% от целевых показателей загрузки, утвержденных в п.1.
 - 3.4. Контроль загруженности медицинского оборудования с помощью панели мониторинга показателей эффективности деятельности кабинета/отделения лучевой диагностики Дэшборд ЕРИС ЕМИАС.
 - 3.5. Наличие слотов записи для пациентов, в том числе для больных с онкологическими диагнозами, на компьютерную томографию с контрастным

усилением в объеме не ниже 30% от целевого показателя загрузки и на магнитно-резонансную томографию с контрастным усилением не ниже 15% от целевого показателя загрузки, утвержденных в п.1 ежедневно.

4. Директору ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий» **С.П. Морозову**:

4.1. Обеспечить контроль загруженности медицинского оборудования с использованием Единого радиологического информационного сервиса автоматизированной информационной системы города Москвы «Единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы».

4.2. Предоставить доступ руководителям медицинских организаций государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, к панели мониторинга показателей эффективности деятельности кабинета/отделения лучевой диагностики дэшборд ЕРИС ЕМИАС.

4.3. Провести анализ данных об использовании медицинского оборудования в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих стационарную медицинскую помощь.

4.4. Представить предложения по целевым показателям загрузки медицинского оборудования в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих стационарную медицинскую помощь. Срок – 01.09.2020.

5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя руководителя Департамента здравоохранения города Москвы **Ю.О. Антипову**, заместителя руководителя Департамента здравоохранения города Москвы **А.В. Старшнина**.

**Министр Правительства Москвы,
руководитель Департамента
здравоохранения города Москвы**



А.И. Хрипун

Приложение 4

Акты внедрения в практику медицинских организаций результатов диссертационной работы

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ
«ГОРОДСКАЯ ПОЛИКЛИНИКА №212
ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ»
119620, г. Москва,
Солицевский проспект, д. 11 "А"
Телефон/факс: + 7 (499) 638-34-95



А К Т

внедрения в практику результатов диссертационной работы Шулькина Игоря Михайловича «Цифровая трансформация управления лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

Комиссия в составе: председателя – главного врача Смирнова Андрея Павловича, членов комиссии - заместителя главного врача по медицинской части Баринова Василия Владимировича подтверждает, что результаты диссертационной работы Шулькина Игоря Михайловича успешно внедрены в практику работы отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГП №212 ДЗМ» с декабря 2018 года.

Результаты работы используются в практической деятельности отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГП №212 ДЗМ» в виде:

- мониторинга и анализа эффективности работы отделения лучевой диагностики на основе данных аналитической системы единого радиологического информационного сервиса единой медицинской информационно-аналитической системы г.Москвы;
- хранения и обмена результатами лучевых исследований;
- выполнения телемедицинских экспертных консультаций в ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ" с использованием функционала единого радиологического информационного сервиса единой медицинской информационно-аналитической системы г.Москвы;

Благодаря внедрению результатов диссертационного исследования были получены следующие результаты организации работы отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГП №212 ДЗМ»:

- Снижена продолжительность описания лучевых исследований
- Повышено качество описания лучевых исследований благодаря функционалу телемедицинских технологий;
- Снижены трудозатраты и сроки формирования отчетности;
- Достигнуты целевые показатели загрузки оборудования.

Количество исследований, выполняемых в ГБУЗ «ГП №212 ДЗМ» в 2019 году выросло до 95,5 исследований в ЕРИС ЕМИАС ежедневно, при этом, в период 2017-2018 гг. в отделении лучевой диагностики выполнялось до 30 исследований в ЕРИС ЕМИАС в день.

Всего в 2019 году в отделении было выполнено 23 588 исследований, среднее время описания исследования составило 114 минут.

Председатель комиссии:
Главный врач

Смирнов Андрей Павлович

Члены комиссии:
зам. главного врача
по медицинской части

Баринов Василий Владимирович

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ
«ГОРОДСКАЯ ПОЛИКЛИНИКА №220
ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ»
123022, г. Москва, ул. Загорёнова, д.27
Телефон/факс +7 (499) 255-00-02

УТВЕРЖДАЮ
ГБУЗ «ГП №220 ДЗМ»
Главный врач:
Федорук Андрей Васильевич



А К Т

внедрения в практику результатов диссертационной работы Шулькина Игоря Михайловича «Цифровая трансформация управления лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

Комиссия в составе: председателя - главного врача Федорука Андрея Васильевича, членов комиссии – заместителя главного врача Карпова Сергея Сергеевича, заведующего ОМО и КЭР подтверждает, что результаты диссертационной работы Шулькина Игоря Михайловича внедрены в практику работы отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГП №220 ДЗМ» с декабря 2018 года.

Результаты работы используются в практической деятельности медицинской организации ГБУЗ «ГП №220 ДЗМ», отделения лучевой диагностики в виде:

- практического применения единого радиологического информационного сервиса единой медицинской информационно-аналитической системы г.Москвы для мониторинга и управления работой отделения лучевой диагностики;

- выполнения целевых показателей загрузки медицинского оборудования лучевой диагностики в соответствии с приказом №751 от 31.07.2020 «Об утверждении целевых показателей загрузки медицинского оборудования в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь»;

- использования функционала единого радиологического информационного сервиса единой медицинской информационно-аналитической системы г.Москвы для получения телемедицинских экспертных консультаций в ГБУЗ "НПКЦ ДиТ ДЗМ";

Использование результатов диссертационного исследования для организации работы отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГП №220 ДЗМ» позволило:

- Повысить качество выполнения и описания лучевых исследований за счет наличия экспертной поддержки, реализуемой посредством телемедицинских технологий;

- Сократить время ожидания описания исследований;

- Оптимизировать процессы управления службой лучевой диагностики на уровне медицинской организации, в частности, за счет повышения скорости и качества формирования отчетности, использования обновляемых в режиме реального времени данных для принятия управленческих решений;

- Обеспечить оптимальное соотношение загрузки оборудования, оперативное решение вопросов маршрутизации пациентов.

По данным базы данных ЕРИС в ГБУЗ «ГП №220 ДЗМ» за период 2017-2018 гг. в отделении лучевой диагностики выполнялось до 33 исследований в день, в то же время в 2019 г. результатов количество выполняемых исследований выросло до 53 в день. Всего за 2019 г. в отделении было выполнено 19 277 исследований, со средним временем ожидания описания менее 1 ч.

Председатель комиссии:
Главный врач _____ Федорук А.В.

Члены комиссии:
Заместитель главного врача _____ Карпов С.С.

Заведующий ОМО и КЭР _____ Осоргин А.Н.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ
«ГОРОДСКАЯ ПОЛИКЛИНИКА №64
ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ»
107023, г. Москва, ул. Малая Семёновская, д. 13
Телефон/факс: +7 (499) 673-49-73

УТВЕРЖДАЮ
ГБУЗ «ГП №64 ДЗМ»
Главный врач
Шутов Михаил Васильевич, к.м.н.



А К Т

внедрения в практику результатов диссертационной работы Шулькина Игоря Михайловича «Цифровая трансформация управления лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

Состав комиссии:

Председатель – главный врач, к.м.н.: Шутов Михаил Васильевич

Члены комиссии – заместитель главного врача по медицинской части Старичков Игорь Георгиевич, и.о. заведующего рентген-диагностическим отделением Мансуров Александр Сергеевич.

Комиссия подтверждает, что результаты диссертационной работы Шулькина Игоря Михайловича внедрены в практику работы отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГП №64 ДЗМ» в декабре 2019 года.

В практической деятельности отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГП №64 ДЗМ» результаты работы используются в виде:

- хранения и обмена медицинскими изображениями в едином радиологическом информационном сервисе единой медицинской информационно-аналитической системы г.Москва;
- телемедицинских консультаций врачей-рентгенологов отделения;
- использования данных о количественной работе отделения лучевой диагностики.

Благодаря внедрению результатов диссертационной работы достигнуты следующие результаты:

- сократилась продолжительность ожидания описания исследований;
- среднее количество исследований, выполняемых в отделении лучевой диагностики в ЕРИС ЕМИАС за день, увеличилось с 100 до 232;
- возможность оперативного создания различных отчетов о работе отделения лучевой диагностики благодаря наличию данных информационной системы;
- повысились количество маршрутов пациентов и эффективность их использования, благодаря формированию на основе централизованных данных по всем медицинским организациям ДЗМ.
- стала доступной система экспертных телемедицинских консультаций врачей рентгенологов для интерпретации сложных клинических случаев;

Таким образом за период 2018–2019 гг. в отделении лучевой диагностики ГБУЗ «ГП №64 ДЗМ» было выполнено 10 043 и 24 751 исследований в ЕРИС за год соответственно, в то же время за 2020 г. выполнено 57 593 исследований. При этом количество телемедицинских консультаций в 2020 году составило 20 запросов.

Председатель комиссии:
главный врач, к.м.н.

Шутов Михаил Васильевич

Члены комиссии:
заместитель главного врача
по медицинской части



Старичков Игорь Георгиевич

и.о. заведующего
рентген-диагностическим отделением

Мансуров Александр Сергеевич

ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное учреждение
здравоохранения города Москвы
**«Научно-практический
клинический центр диагностики
и телемедицинских технологий
Департамента здравоохранения
города Москвы»
(ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»)**

127051, г. Москва, ул. Петровка, д. 24, стр. 1
e-mail: nrcmr@zdrav.mos.ru, info@nrcmr.ru
Тел.: +7 (495) 276 04 36

ОГРН 1037739481229 ИНН 7709064286 КПП 770701001

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»
Васильев Ю.А.
_____ 20__ г.

А К Т

внедрения в практику результатов диссертационной работы Шулькина Игоря Михайловича «**цифровая трансформация управления лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи**», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Комиссия в составе: председателя - заместителя директора по медицинской части ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», врача-рентгенолога Пузакова Кирилла Борисовича, членов комиссии – руководителя Референс Центра ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», врача-рентгенолога Кожихиной Дарьи Дмитриевны, руководителя организационно-методического отдела Тлигурова Юрия Арсеновича подтверждает, что результаты диссертационной работы Шулькина Игоря Михайловича внедрены в практику работы отделений лучевой диагностики медицинских организаций города Москвы с декабря 2019 года.

Результаты диссертационной работы используются в практической деятельности отделений лучевой диагностики медицинских организаций города Москвы, ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ» г. в виде:

- практического применения единого радиологического информационного сервиса единой медицинской информационно-аналитической системы для стратегического и оперативного управления лучевой диагностикой на уровне субъекта РФ;
- использования данных о работе отделений лучевой диагностики медицинских организаций города Москвы для принятия управленческих решений в целях обеспечения загрузки оборудования;
- своевременного решения вопросов маршрутизации пациентов, нуждающихся в высокотехнологичных исследованиях;
- создания технологической базы, необходимой для централизации службы лучевой диагностики и основой для организации референс-центра лучевой диагностики регионального уровня.

В ЕРИС ЕМИАС работает 360 врачей-рентгенологов референс-центра и использование возможностей информационной системы позволяет успешно описывать более 40 тыс. исследований в неделю

Председатель комиссии:

зам. директора по медицинской части

Врач- рентгенолог _____ Пузаков Кирилл Борисович

Члены комиссии:

Руководитель Референс Центра

Врач- рентгенолог _____ Кожихина Дарья Дмитриевна

Руководитель
организационно-методического
отдела _____

Тлигуров Юрий Арсенович

Приложение 5

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный
медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской
Федерации (Сеченовский Университет)
(ФГАОУ ВО первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет))
Кафедра информационных и интернет-технологий
Института цифровой медицины
119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2
тел. 8(499)248-53-83,
e-mail: expedition@sechenov.ru;
https://www.sechenov.ru/ ИНН 7704047505 , КПП
770401001 ОГРН 1027739291580

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института цифровой медицины,
Заведующий кафедрой информационных и
интернет-технологий института цифровой
медицины ФГАОУ ВО первый МГМУ им.
И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет), профессор,
доктор технических наук



Лебедев Г.С.

« _____ » _____ 20__ г.

А К Т

внедрения результатов диссертационной работы Шулькина Игоря Михайловича «**цифровая трансформация управления лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи**», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук в учебный процесс кафедры информационных и интернет-технологий института цифровой медицины ФГАОУ ВО первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

Результаты научного исследования диссертационной работы Шулькина Игоря Михайловича «цифровая трансформация управления лучевой диагностикой при оказании первичной медико-санитарной помощи» обладают актуальностью и представляют практический интерес для внедрения в учебный процесс программ кафедры информационных и интернет-технологий института цифровой медицины ФГАОУ ВО первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Основные результаты, положения и выводы диссертации, касающиеся организации работы отделений лучевой диагностики в едином цифровом контуре единого радиологического информационного сервиса единой медицинской информационно-аналитической системы и управления службой лучевой диагностики на основе данных используются в учебной деятельности кафедры информационных и интернет-технологий института цифровой медицины ФГАОУ ВО первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) при обучении студентов 4 и 5 курсов Центра инновационных образовательных программ и включены в программу «Применение информационных технологий в медицине».

Комиссия:

Директор Института цифровой медицины,
Заведующий кафедрой информационных и
интернет-технологий института цифровой
медицины ФГАОУ ВО первый МГМУ им.
И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет), профессор, д.т.н. Лебедев Г.С.

Профессор, д.ф.н. Кошечкин К.А.

Приложение 6

Анкета

по выбору стандартизированных метрик деятельности лучевой диагностики при оказании
первичной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях

№	Показатель	Ед. изм.	Расчет показателя	да	нет
Парк диагностического оборудования					
1.	Количество работающего оборудования	шт.	Количество оборудования, с которого поступали исследования в ЕРИС (3 и более исследований в день)		
2.	Общее количество оборудования	шт.	Общее количество оборудования, в т.ч. находящегося в нерабочем состоянии		
3.	Работоспособность оборудования	%	Количество оборудования, с которого поступали исследования в ЕРИС (3 и более исследований в день) Общее количество оборудования		
4.	Загрузка оборудования	%	$\frac{\text{Количество фактически выполненных исследований}}{\text{Норматив количества исследований в день} \times (\text{Количество рабочих дней за период в соответствии с производственным календарем})}$		
5.	Загрузка аппарата в течение рабочего дня по часам	шт.	Суммарное фактическое количество исследований за каждый час рабочего дня		
6.	Продолжительность выполнения исследования на аппарате	мин.	Суммарное время проведения исследований, выполненных аппаратом за период		
7.	Модель аппарата	шт.	Количество аппаратов по перечню моделей		
Подразделения лучевой диагностики					
8.	Количество отработанных дней	шт.	Отработанным днем считается день, в рамках которого было размещено в ЕРИС 3 и более исследований. Норматив приводится за одну рабочую неделю. Рассчитывается по формуле: количество дней поступления исследований в ЕРИС (не менее 3 исследований в день)		
9.	Количество отработанных смен	шт.	Отработанной сменой считается 6-ти часовой диапазон времени, в рамках которого было размещено в ЕРИС 3 и более исследований. Норматив приводится за один рабочий день. Рассчитывается по формуле: Количество диапазонов времени для целой смены (8-14, 14-20, 20-02, 02-08) поступления исследований (более 3 исследований в диапазоне) по дате проведения исследования		
10.	Среднее количество отработанных смен в день	шт.	$\frac{\text{Количество отработанных смен}}{\text{Количество фактически отработанных дней}}$		
11.	Количество исследований	шт.	Количество исследований по дате проведения исследования		
12.	Среднее количество исследований за рабочий день	шт.	$\frac{\text{Количество фактически выполненных исследований}}{\text{Количество фактически отработанных дней}}$		

13.	Количество рентгенолаборантов	чел.	Количество рентгенолаборантов в отделении		
14.	Количество врачей-рентгенологов	чел.	Количество врачей-рентгенологов в отделении		
Доступность и качество исследования					
15.	Срок ожидания проведения исследования: медианное значение за период	дн.	Для расчета срока ожидания проведения исследования рассчитываются длительности в календарных днях между датой выдачи направления и датой проведения исследования для исследований за указанный период. Далее рассчитывается медиана (значение, по обе стороны которой располагается одинаковое количество элементов выборки) по полученным значениям длительностей. Рассчитывается по формуле: Медианное значение количества календарных дней от даты выдачи направления до даты проведения исследования (сканирования)		
16.	Срок ожидания проведения исследования: среднее значение за период	дн.	Для расчета срока ожидания проведения исследования рассчитываются длительности в календарных днях между датой выдачи направления и датой проведения исследования для исследований за указанный период. Далее рассчитывается среднеарифметическое по полученным значениям длительностей. Рассчитывается по формуле: Среднее значение количества календарных дней от даты выдачи направления до даты проведения исследования (сканирования)		
17.	Доля ожидающих исследования дольше норматива	%	Количество исследований, где срок ожидания составил 14 дней и более		
			Общее количество исследований с направлением		
18.	Количество исследований с контрастным усилением	шт.	Количество исследований с КУ по дате проведения исследования		
19.	Выполнение норматива по исследованиям с КУ	%	Количество фактически выполненных исследований с КУ		
			(Норматив количества исследований с КУ в день) x (Количество рабочих дней за период в соответствии с производственным календарем)		
Работа медицинского персонала					
20.	Исследования без направлений	шт.	Количество исследований за период, на которые не были созданы направления		
21.	Исследования, выполненные по ОМС	шт.	Количество исследований за период, выполненное по ОМС		
22.	Неотложные исследования	шт.	Количество неотложных исследований, выполненных за период		
23.	Количество заключений по авторам	шт.	Количество заключений, подготовленных в Сервисе по авторам		
24.	Доля дефинализованных заключений	%	Количество заключений, в которые вносились изменения		
			Общее количество подготовленных заключений		
25.	Количество исследований без заключений	шт.	Количество исследований, на которые не созданы заключения		
26.	Доля исследований без заключений	%	Количество исследований, на которые не созданы заключения		
			Общее количество исследований		
27.	Доля исследований без заключений спустя 24 ч. после исследования	%	Количество исследований, на которые не созданы заключения более чем через 24 часа после исследования		
			Общее количество исследований		
28.	Медианное время	ч:м	Для расчета среднего времени подготовки заключения		

	подготовки заключения		рассчитываются длительности между датой-временем проведения исследования и датой-временем описания заключения для исследований за указанный период. Далее рассчитывается медиана (значение, по обе стороны которой располагается одинаковое количество элементов выборки) по полученным значениям длительностей. Рассчитывается по формуле: Медианное время от момента завершения исследования до момента завершения описания заключения.		
29.	Среднее время подготовки заключения	ч:м	Для расчета среднего времени подготовки заключения рассчитываются длительности между датой-временем проведения исследования и датой-временем описания заключения для исследований за указанный период. Далее рассчитывается среднеарифметическое по полученным значениям длительностей. Рассчитывается по формуле: Среднее время от момента завершения исследования до момента завершения описания заключения.		
30.	Доля заключений, время подготовки которых превышает 24 ч.	%	Количество заключений, финализированных спустя более чем 24 часа после проведения исследования <hr/> Общее количество подготовленных заключений		
31.	Количество консультаций	шт.	Количество консультаций – это количество завершенных заданий на рецензирование. Рассчитывается по формуле: Количество консультаций по консультантам		
32.	Количество направлений на консультацию	шт.	Количество направлений на консультацию по направившим		
33.	Доля направлений на консультацию	%	Количество направлений на консультацию по медицинским организациям Фактическое количество исследований		
34.	Незакрытые исследования лаборантами	шт.	Количество незакрытых исследований лаборантами		
35.	Доля исследований, у которых отличается дата проведения исследования от даты выгрузки в ЕРИС	%	Количество исследований, у которых расходятся дата проведения исследований и дата выгрузки в ЕРИС Фактическое количество исследований		
36.	Доля исследований, прошедших контроль качества, по категориям	%	В соответствии с установленной методикой ведомственного контроля качества в лучевой диагностике определяются категории исследований: без замечаний, с техническими дефектами, с клинически не значимыми и значимыми расхождениями		

Приложение 7

Выгрузка № 1

Данные об исследованиях, выполненных и описанных в медицинских организациях Департамента здравоохранения Москвы, оказывающих помощь в амбулаторных условиях, в период 01.04.2020 – 31.08.2020 в формате Excel.

Выгрузка № 2

Данные об исследованиях за период 01.09.2020-01.12.2020, выполненных в тех же организациях, однако описание их проводилось централизованно силами Московского референс-центра лучевой диагностики в формате Excel.