

ШЕЛЕХОВ ПЕТР ВЛАДИМИРОВИЧ

**ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
СЛУЖБЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

14.02.03 – общественное здоровье и здравоохранение

г. Москва, 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения России (ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России)

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Леонов Сергей Алексеевич

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук, профессор, Заместитель директора Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» Минздрава России

**Семенов
Владимир
Юрьевич**

Доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории управления общественным здоровьем №81 ФГБУ науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова» Российской академии наук

**Черкасов
Сергей
Николаевич**

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Защита диссертации состоится «28» февраля 2020 г. в 10:00 часов на заседании Диссертационного Совета Д.208.110.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения России (ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России) по адресу: 127254, Москва, ул. Добролюбова, д.11

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения России по адресу: 127254, Москва, ул. Добролюбова, д.11

https://mednet.ru/images/stories/files/replay/Shelekhov_text2.pdf

Автореферат разослан «_____» _____20__г.

Ученый секретарь Диссертационного Совета,
доктор медицинских наук, профессор

Т.П. Сабгайда

Актуальность исследования

При оказании медицинской помощи населению значительная роль отводится диагностическим методам оценки состояния здоровья. Применяемые диагностические технологии и методики зависят от объёма и характера диагностического поиска патологии, от локализации процесса, оборудования, находящегося в медицинской организации, и непосредственно от медицинского персонала (Бравве Ю.И., Бабенко А.И., Томчук А.Л., 2009; Нечаев В.С., 2014).

Использование диагностического оборудования в практике врача оказало значительное влияние на развитие и модернизацию службы лучевой диагностики (Линденбратен Л.Д. с соавт., 2001; Becker G.J., 2001; Glaser G.M, Margulis A.R., Wolf K.J. et al., 2005; Щепин В.О., Тельнова Е.А., 2014; Зуенкова Ю., 2016; Билалов Ф.С., Сквирская Г.П., Сон И.М., 2017). Методы лучевой диагностики используются в медицинской практике не только как методы диагностики при острых состояниях, но и как «золотой стандарт» для выявления социально-значимых заболеваний при проведении скрининговых мероприятий. Около 70-80% всех диагнозов ставится с учетом рентгенологических методов (ВОЗ, 1987; Нахапетов Б.А., Адамчик Ж.Г., 1988, Власов П.В., 1992; Власов В.П. 1996; Блинов Н.Н., Мазуров А.И, 1999; Куделькина Н.А, 1999; Павловский Ю.В., 1999; Кузин В.Ф., 2000; Серебрянников В.А. и соавт., 2000).

Внедрение новых цифровых методик, информационных технологий и алгоритмов работы рентгенологической службы направлено на повышение качества проводимых исследований и восполнения кадрового дефицита, а также на создание комфортной среды для медицинских работников и пациентов (Кузин В.Ф., 2000; Лебедев М.Б., Сидуленко О.А., Удод В.А., 2008; Аполихин О.И., Шадеркин И.А., Перхов В.И., Сабгайда Т.П., Леонов С.А., 2017; Морозов С.П., Соколова М.В., Владимирский А.В., Юдакова С.И., Полищук Н.С., Ледихова Н.В., 2018).

Однако развитие новых технологий, применение инновационных решений и модернизация диагностического оборудования в медицинских организациях влечет за собой крупные финансовые затраты (Светличная Т.Г., Кромм Л.И., Зенишина В.Е., 1997; Chernichovsky D., Potapchik E., 1997; Upton M.J., Melz C.E., 2000), в том числе на переподготовку медицинского персонала, оптимизацию рабочих мест и подходов к проведению высокотехнологичных диагностических обследований. Высокая стоимость лучевого исследования стала входить в противоречие с медико-экономическими стандартами (Антонов О.С. и соавт., 2001; Халезова М.С., Степанченко А.П., Ахмеджанов Ф.М., 2001).

Из-за отсутствия единых стандартов оценки эффективности деятельности рентгенологической службы, научно обоснованных потребностей в различных диагностических методиках возникает хаотичность в формировании структур службы лучевой диагностики и, как результат, неэффективное использование оборудования, удорожание диагностического процесса, увеличение времени на постановку диагноза (Вялков А.И., 2001; Терновой С.К., Сеницын В.Е., 2005).

Степень разработанности темы исследования. Современному состоянию службы лучевой диагностики уделяется особое внимание в плане совершенствования и повышения эффективности данной службы (Камышева О.Л., Магонов Е.П., Ястребова М.В., 2016; Морозов С.П., Трофименко И.А., Дорохова М.М., 2017; Тюрин И.Е., 2017). К решению этого вопроса привлечены научно-исследовательские медицинские центры, органы управления системой здравоохранения, международные организации и частные компании. Основными положениями развития службы лучевой диагностики являются совершенствование организационной структуры, создание дистанционных центров с формированием баз данных, технологическая модернизация, подготовка кадров.

Все выше изложенное подтверждает актуальность проведения данного исследования.

Цель исследования: Научное обоснование совершенствования управления службой лучевой диагностики на основе современных информационных и телекоммуникационных технологий.

Задачи исследования:

1. Изучить современное состояние службы лучевой диагностики в Российской Федерации и за рубежом.

2. Проанализировать ресурсное обеспечение службы лучевой диагностики в целом по стране, а также в разрезе субъектов Российской Федерации.

3. Оценить загруженность и выявить основные организационные проблемы в подразделениях лучевой диагностики медицинских организаций г. Москвы.

4. Научно обосновать и апробировать комплекс организационных мероприятий по совершенствованию деятельности службы лучевой диагностики с помощью информационных технологий.

Научная новизна

На основании анализа современного состояния службы лучевой диагностики в Российской Федерации определено: неравномерное распределение оборудования лучевой диагностики в субъектах Российской Федерации; выявлено неэффективное использование дорогостоящего диагностического оборудования; определен кадровый дефицит специалистов в области лучевой диагностики в регионах; определена наибольшая концентрация дорогостоящего оборудования в г. Москве по сравнению с другими субъектами Российской Федерации; показана неравномерная загруженность медицинских организаций дорогостоящим оборудованием лучевой диагностики в г. Москве и его неэффективное использование; разработаны научно-обоснованные предложения по оптимизации службы лучевой диагностики; доказана эффективность использования единого цифрового контура здравоохранения по лучевой диагностике; подготовлены предложения, направленные на повышение эффективности и снижение затрат

на содержание отделений лучевой диагностики в медицинских организациях; разработаны и внедрены предложения по применению современных информационных систем в работе врача-рентгенолога.

Научно-практическая значимость заключается в том, что сформированы предложения по совершенствованию службы лучевой диагностики в Российской Федерации путем оптимизации финансовых, кадровых и производственных издержек; определены наиболее востребованные методы исследования в отделениях лучевой диагностики, направленные на повышение эффективности работы отделений в медицинских организациях города Москвы; предложен переход на единый цифровой контур здравоохранения по лучевой диагностике; показана эффективность использования телемедицинских технологий в лучевой диагностике.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Доступность для населения видов лучевой диагностики не зависит от уровня оснащённости оборудованием медицинских организаций субъектов Российской Федерации.

2. В г. Москве существует дисбаланс между уровнем оснащённости медицинских организаций оборудованием лучевой диагностики и интенсивностью его использования.

3. Организация централизованного рентгенологического сервиса с использованием информационных технологий повышает качество и результативность деятельности службы лучевой диагностики.

Внедрение результатов работы. Результаты проведенного исследования внедрены в учебный процесс ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) на кафедре «Общественное здоровье и здравоохранение». На основании полученных данных определена потребность в оборудовании лучевой диагностики, которое необходимо использовать в деятельности ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», в деятельности ООО «МСК «Медстрах».

Степень достоверности исследования. Достоверность результатов исследования, выводов и положений, выносимых на защиту, основывается на использовании современных методов исследования и применении корректных методов статистической обработки, всестороннем анализе предмета исследования. Репрезентативность исследования обеспечена достаточным объёмом выборочной совокупности.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 70-ом заседании рабочей группы IT-специалистов медицинских организаций "Трансграничная телемедицина" (Высшая школа экономики), Москва, 27 апреля 2017 г.), на 4-ом международном конгрессе «MHealth Congress 2018» (Москва, 3 апреля 2018), на 4-ом Международном форуме «MedSoft – 2018», выставка и конференция по медицинским информационным технологиям Москва 10-12 апреля 2018), на 77-ом заседании рабочей группы IT-специалистов медицинских организаций "Виртуальная и мобильная медицина" («Высшая школа экономики», Москва, 25 апреля 2018 г.). Принималось участие в конференции «Информационные технологии в медицинской организации завтрашнего дня» (АО «Медицина» 27 февраля 2019 г.), в 86-ом заседании рабочей группы IT-специалистов медицинских организаций «Врачебно-цифровая система самоуправления индивидуальным человеческим капиталом» («Высшая школа экономики», Москва, 14 марта 2019 г.), в Всероссийской научно-практической конференции «Современное здравоохранение: уроки прошлого и взгляд в будущее» (ЦНИИОИЗ, Москва, 14 ноября 2019 г.).

Личный вклад автора. Автором лично выполнен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы, нормативно-правовой базы, регулирующей вопросы оказания медицинской помощи службой лучевой диагностики (100%). Доля участия в обобщении и анализе полученных данных составляет 96%. В 100% случаев самостоятельно подготавливал публикации. Автором единолично собран и обработан статистический материал, проведен

анализ полученных данных, выполнено их теоретическое обобщение, сформулированы выводы и предложения.

Публикации по теме. По теме диссертации опубликованы 6 печатных работ в российских рецензируемых журналах, из них 4 - из перечня рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публикации результатов кандидатских диссертаций, 1 методическое пособие.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 156 страницах печатного текста, состоит из введения, 5 глав, выводов и предложений, списка литературы, включающего 184 работы отечественных и зарубежных авторов. Диссертация содержит 31 таблицу, 15 рисунков.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении представлена актуальность исследования, цель и задачи собственного исследования, раскрыта научная новизна и практическая значимость, обоснованы основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена изучению тенденций развития службы лучевой диагностики в Российской Федерации и за рубежом. Определены основные проблемы в деятельности службы лучевой диагностике, такие как кадровый дефицит, не рациональное использование оборудования, устаревшая законодательная база. Представлен обзор возможностей использования информационных технологий при совершенствовании диагностической службы.

Вторая глава содержит описание основных методических подходов, использованные в ходе проведения исследования (табл. 1).

Предмет исследования – ресурсы и результаты работы отделений лучевой диагностики.

Объект исследования – структуры, технологии и процессы, посредством которых осуществляются различные виды лучевой диагностики с целью восстановления и укрепления здоровья людей.

Таблица 1 – Материалы и методы исследования

Задачи исследования и их этапы	Единица наблюдения	Источники информации	Объем наблюдений	Методы исследования и обработки данных
1.Изучить современное состояние службы лучевой диагностики в Российской Федерации и за рубежом.				
Анализ деятельности службы лучевой диагностики в Российской Федерации и за рубежом	Диагностическое оборудование (рентген, КТ, МРТ), исследования, врачи-рентгенологи	Форма № 30 федерального статистического наблюдения «Сведения о медицинской организации» База данных Европейского союза. База данных World Health Organization.	Период 2011-2017 годы, 7 форм, 49 таблиц Период 2010-2015 годы 2016 год	Статистический, аналитический
2.Проанализировать ресурсное обеспечение службы лучевой диагностики в целом по стране, а так же в разрезе субъектов Российской Федерации.				
Определение эффективности деятельности службы лучевой диагностики в Российской Федерации	Диагностическое оборудование (рентген, КТ, МРТ), количество исследований, врачи-рентгенологи	Форма № 30 федерального статистического наблюдения «Сведения о медицинской организации»	Период 2011-2017 годы, 7 форм, 49 таблиц	Статистический, аналитический
3.Оценить загруженность и выявить основные организационные проблемы в подразделениях лучевой диагностики медицинских организаций г. Москвы.				
Анализ работы рентгенологической службы в медицинских организациях г. Москвы	Диагностическое оборудование (рентген, КТ, МРТ), количество исследований, врачи-рентгенологи	Форма № 30 федерального статистического наблюдения «Сведения о медицинской организации» Данные Росстата по обеспеченности диагностическим оборудованием г. Москва.	Период 2011-2017 годы, 7 форм, 49 таблиц Период 2012-2016 годы, по 253 формам	Статистический, аналитический
4.Научно обосновать и апробировать комплекс организационных мероприятий по совершенствованию деятельности службы лучевой диагностики с помощью информационных технологий.				
Анализ объёма оказанных диагностических услуг по системе обязательного страхования.	Диагностические услуги согласно Территориальной программы ОМС.	Данные «МСК «Медстрах» по оказанным диагностическим услугам в г. Москва.	Период 2017 год, 895 тыс. диагностических услуг	Статистический, аналитический
Оценка деятельности ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ» с использованием новых технологий	Объем и качество диагностических заключений	Отчетные формы по проведенному аудиту ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»	2016-2017 годы	Расчет экономической эффективности, хронометраж, статистический, аналитический

База исследования: формы федерального статистического наблюдения № 30 за период 2011 – 2017 годы по Российской Федерации и г. Москве. В исследование включены данные страховой медицинской компании ООО «МСК«Медстрах» за 2017 год. Использовались базы данных Евростата 2012-2016 годы, база данных Всемирной Организации Здравоохранения. Отчетные данные по работе ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ» за 2016-2017 годы.

В третьей главе «Состояние службы лучевой диагностики в Российской Федерации» представлены результаты анализа ресурсного обеспечения службы лучевой диагностики в целом по стране и в разрезе субъектов Российской Федерации.

В 2017 году в медицинских организациях Минздрава России насчитывается 39 тыс. рентгеновских аппаратов, 1909 компьютерных томографов, 676 магнитно-резонансных томографов (Рис.1).

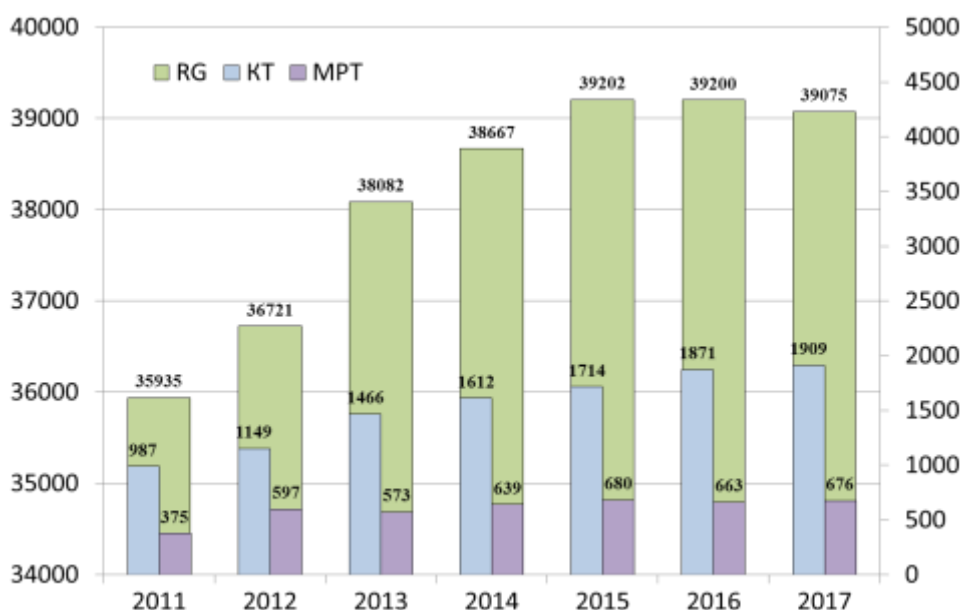


Рисунок 1. Динамика количества аппаратов по лучевой диагностики, 2011-2017 гг.

Обеспеченность населения в расчете на 1 млн. человек рентгенологическими аппаратами составляет 224,4 (без дентальных) и 266,2 (с дентальными), КТ – 13, МРТ – 4,6.

По количеству исследований на один рентгеновский аппарат в Российской Федерации приходится 4854 исследований в год, без учета дентальных аппаратов. На аппарате КТ в год проводится 4683 исследований, на МРТ аппарате – 3722 исследования.

При этом следует отметить, что, несмотря на увеличение в стране рентгенологического оборудования, число исследований, проводимых на этих аппаратах, сократилось на 12,6 млн. исследований или на 14%, с 2015 по 2017 годы ещё на 0,3%, что связано с использованием более технологичных методов диагностики, таких как КТ и МРТ.

Отмечена высокая вариабельность (9-кратные различия) между субъектами Российской Федерации в обеспеченности рентгенологическими аппаратами (Табл. 2).

Таблица 2 - Регионы с максимальной и минимальной обеспеченностью рентгеновскими аппаратами на 1 миллион населения, 2017 год (без дентальных аппаратов)

Субъект Российской Федерации	max знач.	Исслед. на 1 ап.	Субъект Российской Федерации	min знач.	Исслед. на 1 ап.
Чукотский автономный округ	1305	1094	Белгородская область	184	5703
Магаданская область	728	1956	Ростовская область	181	4760
Камчатский край	477	2541	Московская область	178	4879
Ненецкий автономный округ	432	2550	Ленинградская область	177	4674
Сахалинская область	394	3198	Ставропольский край	169	6607
Республика Саха (Якутия)	381	3288	Республика Дагестан	168	4202
Республика Алтай	364	3773	Республика Татарстан	160	6262
Республика Тыва	355	3973	Краснодарский край	154	8520
Еврейская автономная область	353	3172	Чеченская Республика	142	3818
Амурская область	342	4145	Республика Ингушетия	135	7751

С 2015 по 2017 гг. в 10,2% раза увеличилось число аппаратов КТ с 1714 до 1909 единиц. При этом на одном аппарате проводилось 4203 исследований в 2015 год, а в 2017 г. на 10,4% больше, или 4683 исследования (на действующих аппаратах 5059 исследований в год).

Наиболее эффективными в использовании КТ оборудования являются Республика Татарстан и г. Севастополь, где при низкой обеспеченности выполняется максимальное число исследований (Табл. 3).

Таблица 3 - Регионы с максимальной и минимальной обеспеченностью КТ аппаратами на 1 миллион населения, 2017 год (без дентальных аппаратов)

Субъект Российской Федерации	max знач.	Исслед. на 1 ап.	Субъект Российской Федерации	min знач.	Исслед. на 1 ап.
Сахалинская область	41,0	3006	Республика Крым	8,9	2587
Магаданская область	34,3	4817	Республика Ингушетия	8,3	4725
Еврейская автономная область	24,4	778	Челябинская область	8,3	4639
Ханты-Мансийский АО	23,1	5059	Московская область	7,9	3839
Республика Саха (Якутия)	22,8	3537	Ивановская область	7,8	4896
Ненецкий автономный округ	22,8	1966	Республика Марий Эл	7,3	4849
г. Москва	21,9	4503	Республика Татарстан	7,2	7732
Амурская область	21,2	3833	Кабардино-Балкарская Республика	6,9	2541
Ямало-Ненецкий АО	20,5	3245	Республика Дагестан	6,2	1985
Чукотский автономный округ	20,1	3583	г. Севастополь	4,7	7368

С 2011 по 2015 годы зарегистрирован рост числа МРТ аппаратов (в 1,8 раз) и соответственно числа исследований (в 1,7 раз). В то же время число исследований на одном аппарате в 2011 году составляло 3,4, а в 2015 году - 3,2 исследования, что указывает на снижение эффективности использования данного оборудования. С 2015 по 2017 годы число аппаратов уменьшилось на 0,6%, но число исследований при этом в 2017 году увеличилось, так на 1 аппарат приходилось 3722 исследования, что на 14,6 % больше по сравнению с 2015 годом.

В целом по Российской Федерации в 2017 году насчитывалось около 6% не действующих магнитно-резонансных томографов или 40 аппаратов.

В среднем на один МРТ аппарат приходится 10,2 исследования в день.

Наиболее эффективно оборудование работает в Новосибирской области, а также в Республике Татарстан. Неэффективно используется оборудование в Орловской области, Ямало-Ненецком автономном округе, Еврейской автономной области (Табл. 4).

Число врачей-рентгенологов в 2017 году составило 16,9 тыс. физических лиц. В среднем на одного врача приходится по 2 единицы оборудования, 101,0 тыс. описаний различных исследований в год, или 41 исследование в день. С ростом числа оборудования в Российской Федерации, растет и количество врачей-рентгенологов. С 2012 по 2017 г. рост на 16%, число оборудования за данный период увеличилось на 7%.

Таблица 4 - Регионы с максимальной и минимальной обеспеченностью МРТ аппаратами на 1 миллион населения, 2017 год (без дентальных аппаратов)

Субъект Российской Федерации	max знач.	Исслед. на 1 ап.	Субъект Российской Федерации	min знач.	Исслед. на 1 ап.
г. Москва	13,5	2976	Ивановская область	2,0	2351
г. Санкт-Петербург	10,4	3120	Белгородская область	1,9	3301
Ханты-Мансийский АО	8,5	4086	Республика Хакасия	1,9	4599
Калужская область	7,9	4214	Новосибирская область	1,8	8134
Ямало-Ненецкий АО	7,5	2323	Рязанская область	1,8	3984
Ярославская область	7,1	2490	Республика Карелия	1,6	4488
Магаданская область	6,9	2695	Костромская область	1,5	2449
Орловская область	6,6	1104	Владимирская область	1,4	3350
Брянская область	6,6	2955	Волгоградская область	1,2	5778
Республика Ингушетия	6,2	4382	Кабардино-Балкарская Республика	1,2	2176

В целом по Российской Федерации на 10 тыс. населения в 2017 году приходилось 1,15 врачей-рентгенологов. Тогда как в Чукотском автономном округе (2,18 на 10 тыс. населения), Магаданской области (1,82 на 10 тыс. населения), Камчатском крае (1,26 на 10 тыс. населения), Республике Калмыкия (1,35 на 10 тыс. населения), Ненецком автономном округе (1,38 на 10 тыс. населения), Орловской области (1,28 на 10 тыс. населения) зарегистрирована высокая обеспеченность врачами рентгенологами при низкой их загруженности, что ставит под сомнение качество их работы.

Положительная динамика увеличения кадров и числа оборудования свидетельствует о развитии службы, однако эта динамика не позволяет пока возместить образовавшийся дефицит данных специалистов в полном объеме в целом по Российской Федерации. Дефицит врачей-рентгенологов в Российской Федерации составляет 12%.

Четвертая глава посвящена оценке загруженности подразделений лучевой диагностики медицинских организаций г. Москвы. В 2017 году в государственных медицинских организациях г. Москвы насчитывалось 3343 рентгеновских аппаратов, из них недействующих 449, или 13,4% от всех аппаратов. Парк рентгенологического оборудования с 2012 по 2017 годы вырос на 6,0%. На 1 млн. жителей приходится 266,2 рентгеновских аппаратов, или 218,4 без учёта дентальных.

В 2017 году на данном оборудовании было выполнено более 13,0 млн. рентгеновских исследований, при этом на один аппарат приходилось 5390 исследований в год, в то время как в 2012 году исследований было выполнено на 5% больше (14,0 млн.), соответственно, и загруженность аппаратов была выше на 11%; на 1 аппарат в год приходилось – 5981 исследований. Активно проводимая модернизация города дорогостоящим оборудованием в свою очередь требует пересмотра всей системы работы службы лучевой диагностики.

Отмечается положительная тенденция к обновлению парка рентгенологического оборудования. Со сроком эксплуатации более 10 лет в государственных медицинских организациях в 2016 году насчитывалось 559 аппаратов, или 22,3%, в 2012 году таких аппаратов было 746, единиц или 30% от всего оборудования.

В больницах г. Москвы в 2016 году максимальное число рентгенологических аппаратов варьирует от 38 до 65 аппаратов на одну медицинскую организацию.

В медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь максимальное число рентгенологических аппаратов, составляет 34-35 единиц.

Результаты ранжирования показали, что наиболее высокая обеспеченность и эффективная работа отделений лучевой диагностики наблюдается в медицинских организациях ЮАО и СВАО, но в то же время в них отмечается максимальное число недействующих аппаратов, а наименьшее в ЦАО и СЗАО, учитывая нагрузку на один аппарат. В ЗАО медицинские организации являются наименее укомплектованными, но при этом работают с наибольшей нагрузкой на аппарат.

В государственных медицинских организациях г. Москвы насчитывается 171 аппарат компьютерной томографии (с федеральными учреждениями - 259), из них 5,2% являются недействующими. На долю

аппаратов со сроком службы более десяти лет приходится 5%, в 2012 году такие аппараты составляли 21%. В среднем на государственные городские больницы приходится по 4-5 аппарата КТ.

В 2017 году в г. Москве на аппаратах КТ было выполнено более 1,2 млн. исследований, при этом на один аппарат (действующий) приходилось 4901 исследований в год, в 2012 году было выполнено почти в 2 раза меньше исследований (551 тыс.), соответственно, и загруженность аппаратов была на 23% меньше, на 1 аппарат в год приходилось – 3774 исследований.

Тогда как в целом по Российской Федерации на один действующий аппарат приходится 4723 КТ исследований, что на 20% выше, чем в г. Москве (в г. Санкт-Петербурге на 1 аппарат приходится 4354 исследований).

Количество магнитно-резонансных томографов в государственных медицинских организациях г. Москвы составляет 100 единиц (с учетом федеральных учреждений - 165 аппаратов МРТ), из них недействующих 6 аппаратов, или 6% от всех аппаратов в государственных учреждениях, 3 аппарата со сроком службы более 10 лет. По сравнению с 2012 годом оснащенность аппаратами МРТ увеличилась на 41%. При этом на 70% увеличилось число исследований в 2016 году по сравнению с 2012 годом, которое составило – 279,8 тыс. исследований.

Загруженность аппаратов МРТ в г. Москве на 24% ниже, чем в целом по Российской Федерации, соответственно 2911 (без учета федеральных медицинских учреждений - 2797) и 3832 исследования на один аппарат. В 39 субъектах Российской Федерации нагрузка на аппарат составляет от 4 тыс. до 10 тыс. исследований.

Обеспеченность данными аппаратами на 1 млн. человек в целом по Российской Федерации составляет 4,6 единицы. В г. Москве обеспеченность аппаратами МРТ почти в 3 раза больше и составляет 13,4 единицы, что соответствует ряду стран Европейского региона, без учета федеральных

медицинских организаций - 8,1 аппарат МРТ. Ряд медицинских организаций (11,2%) не имеют в своих подразделениях аппаратов МРТ.

На один аппарат МРТ в среднем по г. Москве приходится 15,6 исследований на 1 рабочий день, или 10,5 исследований на один календарный день, что свидетельствует о низкой эффективности их работы. Для достижения рекомендуемых значений Росздравнадзора по г. Москве нагрузка на один аппарат должна составлять минимум 4940 исследований в год с учетом нагрузки на рабочие дни.

Только ряд медицинских организаций показывают эффективную работу МРТ оборудования, что составляет 8%.

Среди 756,8 тыс. граждан, обратившихся за медицинской помощью в амбулаторно-поликлинические организации города Москвы, было проведено 895 тыс. диагностических услуг.

Из общего числа граждан, застрахованных в ООО «МСК «Медстрах», 69,2% получили диагностические исследования, в среднем на одного пациента приходится 1,2 исследования. Это свидетельствует о том, что данные методы остаются достаточно востребованным при оказании медицинской помощи и требуют достаточно четкой, грамотной и качественной организации работы отделений лучевой диагностики.

В структуре этих исследований основное место занимает рентгенография (55,1%) и флюорография (36,6%), на КТ приходится 4,2%, на МРТ - 2,4% от всех диагностических исследований.

Самым востребованным методом диагностики остаются флюорография легких (33,4% от всех исследований) и обзорная рентгенография молочной железы в двух проекциях (9,5% от всех исследований). Достаточно широко проводятся рентгенологические исследования крупных суставов (12,4 % от всех исследований).

Максимальное количество обращений с диагностической целью приходится на возрастную группу от 54 до 70 лет, или 41,5% от всех

исследований. Наиболее частыми причинами при проведении диагностических исследований являются следующие заболевания по классу МКБ-10: «Факторы, влияющие на состояние здоровья населения и обращения в учреждения здравоохранения» (Z00-Z99) - 35,8%; болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (M00-M99) - 19,4%; травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (S00-T98) - 13,9%. Данные причины составляют 69,1% от всех классов болезней.

При проведении диагностических исследований на аппаратах КТ, наиболее частыми причинами являются подозрения на - новообразования (25,7%) и болезни органов дыхания (24,6%). При проведении МРТ исследований - заболевания, связанные с патологией костно-мышечной системы и соединительной ткани (48,7%), болезни системы кровообращения (21,0%), новообразования (13,1%).

Пятая глава посвящена новым технологиям в работе службы лучевой диагностики. В системе обязательного медицинского страхования (ОМС) контроль качества оказания медицинской помощи по профилю «рентгенология» практически не подвергается экспертной оценке. Из общего реестра экспертов качества медицинской помощи в системе ОМС (687) только 9 врачей-рентгенологов и 5 врачей-радиологов по г. Москве. Объем проведенных исследований в столице за 2016 год составил 1,7 млн. услуг КТ и МРТ и более 13 млн. рентгенологических исследований. Низкий уровень контроля качества оказания медицинской помощи в системе ОМС является барьером для повышения эффективности работы службы лучевой диагностики (Камышева О.Л., Магонов Е.П., Ястребова М.В., 2016).

Обязанностями по систематизации обеспечения качества лучевой диагностики в столице наделен ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы» (ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», далее - Центр).

Одним из ключевых направлений работы Центра является внедрение и развитие Единого радиологического информационного сервиса (ЕРИС), объединяющего медицинские организации государственной системы здравоохранения города Москвы в единую сеть (Рис. 2).

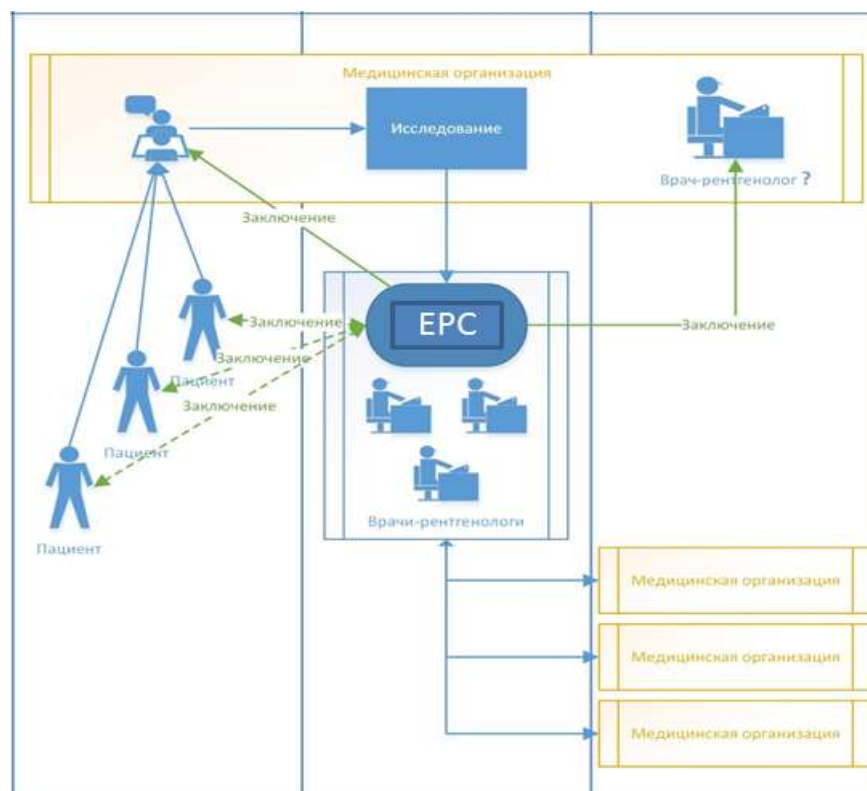


Рисунок 2. Единая рентгенологическая система использования телемедицинских технологий

ЕРИС включает рабочие места (учетные записи) врачей и рентгенолаборантов, диагностическую аппаратуру 77 медицинских организаций Москвы. К 2018 году в информационной системе накоплено около 2 млн. исследований. ЕРИС - это основа для системных мероприятий по контролю и непрерывному повышению качества. В штате Центра работают 30 высококвалифицированных врачей-экспертов, имеющих субспециализации по разным направлениям лучевой диагностики. Ежедневно эксперты проводят ретроспективный дистанционный аудит определенного количества результатов лучевых исследований, проведенных в медицинских организациях Москвы.

Аналитические инструменты ЕРИС позволяют проводить мониторинг деятельности отделений лучевой диагностики, следить за динамикой показателей, отражающих как работу каждого конкретного врача, так и всей службы в целом. Так называемый «дашборд» ЕРИС позволяет обеспечить «прозрачность» работы отделений лучевой диагностики, определить загруженность, точное количество неработающего оборудования, сроки ожидания исследований. Главное - эти показатели отслеживаются в режиме реального времени, что позволяет оперативно принимать административные решения по вопросу деятельности службы лучевой диагностики в г. Москве.

Важной функцией Центра является повышение квалификации специалистов. План переподготовки врачей-рентгенологов основан на результатах проведенных средствами ЕРИС аудитов. Аудит построен так, что результаты деятельности каждого врача-рентгенолога, работающего в медицинской организации, подключенной к системе ЕРИС, обязательно попадают на контроль. С помощью ЕРИС, возможно, дополнять или менять при необходимости программу обучения и программы повышения квалификации медицинских специалистов на основе полученной аналитики по выявленным проблемам. Такой подход повышает качество подготовки специалистов и снижает вероятность дефектов.

В рамках пилотного проекта в одной из медицинских организаций г. Москвы была внедрена практика дистанционного описания рентгенологических исследований силами единого центра. На базе головного филиала было создано функциональное подразделение – единый рентгенологический центр, укомплектованный квалифицированными специалистами. Исследования, проводимые в филиалах городской поликлиники, передавались в рентгенологический центр, где проводилось их описание. Инфраструктурной основой проекта стал ЕРИС (Табл. 5). Сэкономленные средства (19,2 млн. руб.) значительно превосходят фактически разовые затраты на внедрение телерадиологии в медицинской организации (2 млн. руб.).

**Таблица 5 - Финансовые показатели внедрения телемедицинских технологий
ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»**

Расходы	2016 г.	2017 г.	Динамика (%)
Фонд оплаты труда (руб.)	32,6 млн.	13,4 млн.	- 59%
Содержание занимаемых площадей	24,9 млн.	18,6 млн.	- 25%
Фотолаборатория	1 млн.	0,6 млн.	- 40%
Число исследований в день	5 иссл.	21 иссл.	+ 420%
Количество необходимых ставок	17 ед.	7 ед.	- 59%

Внедрение новых дистанционных технологий позволило не только значительно оптимизировать затраты на содержание отделения лучевой диагностики, но и повысить производительность труда, что сказалось на увеличении числа проведенных исследований. Число исследований, приходившихся на одного врача, выросло в пять раз.

Выводы

1. Число аппаратов для лучевой диагностики в Российской Федерации интенсивно растет, однако с учетом численности населения обеспеченность аппаратами для компьютерной томографии в России в 2 раза ниже, а аппаратами для магнитно-резонансной томографии в 3 раза ниже, чем в странах Европейского Союза в среднем (12,6 и 4,6 аппаратов на 1млн. населения соответственно). В результате в России на 1 млн. населения приходится 60,9 тыс. компьютерных томографий (против 138,3 тыс. в странах ЕС), 17,5 тыс. магнитно-резонансных томографий (против 66,0 тыс. в странах ЕС).

2. Имеет место неравномерное распределение дорогостоящих аппаратов для лучевой диагностики по территории страны. Например, обеспеченность магниторезонансными томографами в субъектах Российской Федерации колеблется от 13,5 и 10,4 на 1 млн. населения в г. Москва и г. Санкт-Петербурге, до 1,2 в Волгоградской обл. и Кабардино-Балкарской Республике. Различия между субъектами Российской Федерации по показателю обеспеченности компьютерными томографами достигает 9-кратных величин.

3. В среднем по Российской Федерации на один рентгеновский аппарат приходится 4854 исследований в год. При этом существует выраженный дисбаланс между уровнем оснащённости диагностических подразделений медицинских организаций субъектов Российской Федерации аппаратами для лучевой диагностики и интенсивностью их использования. Наиболее интенсивно работает рентгенологическое оборудование в Краснодарском крае (на один аппарат приходится 8520 исследований, что на 75,5% выше средних показателей по стране), в Республике Ингушетия (7751 исследований на 1 аппарат или на 59,7% выше, чем в среднем по стране), в Ставропольском крае (6607 исследований на 1 аппарат или на 41,1% выше, чем в среднем по стране). В ряде других субъектов Российской Федерации при достаточно высокой обеспеченности рентгеновскими аппаратами, имеет место сравнительно низкая интенсивность их использования: в Чукотском автономном округе (на 1 аппарат 1094 исследований в год, что на 77,5% ниже средних значений по стране), Магаданской области (1956 исследований в год, или на 59,7% ниже, чем в среднем по стране), Камчатском крае (2541 исследований в год, или на 47,7% ниже, чем в среднем по стране), Ненецком автономном округе (2550 исследований в год, или на 47,5% ниже, чем в среднем по стране).

4. В городе Москве отмечается самый высокий в стране темп роста показателей обеспеченности населения дорогостоящим и высокотехнологичным оборудованием для лучевой диагностики. Количество компьютерных томографов с 2012 по 2017 годы возросло на 35,4%, магнитно-резонансных томографов - на 31,1%. Обеспеченность аппаратами МРТ в городе Москве почти в 3 раза выше, чем в среднем по России, составляет 13,4 на 1 млн. населения, что соответствует показателям стран ЕС. При этом отмечается сравнительно низкая загруженностью этих аппаратов (2911 исследований на 1 аппарат, или на 24% ниже, чем в среднем по Российской Федерации).

5. Выявлено неравномерное распределение оборудования для лучевой диагностики по административным округам города Москвы (от 6,7 до 14,7 аппаратов на 100 тыс. населения) и различная в эффективности его использования (от 4351 до 8794 исследований на 1 аппарат). Наиболее высокая обеспеченность и эффективная работа отделений лучевой диагностики наблюдается в медицинских организациях ЮАО, ЮЗАО и СВАО, но, в то же время, в них отмечается наибольшее количество недействующих рентгеновских аппаратов (ЮАО - 28%, ЮЗАО - 24%, СВАО - 11%). ЗАО является наименее обеспеченным оборудованием для лучевой диагностики округом Москвы, что, однако, частично компенсируется высокой нагрузкой на оборудование. Различия между административными округами Москвы по показателям обеспеченности оборудованием для лучевой диагностики связано с неравномерным размещением медицинских организаций по территории г. Москвы и может быть нивелировано перераспределением потоков пациентов.

6. В структуре проводимых диагностических исследований в медицинских организациях города Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, основное место занимают рентгенография (55,1%) и флюорография (36,6%), на компьютерную томографию приходится 4,2%, на магнитно-резонансную томографию - 2,4% от всех диагностических исследований. Наиболее востребованными являются следующие диагностические услуги: флюорография легких (33,4%), рентгенография крупных суставов (12,4%), молочной железы (9,5%), позвоночника (7,0%), рентгенография грудной клетки (7,0%). Данные исследования в 41,5% случаев выполняются лицам в возрасте от 54 до 70 лет, обращающихся по поводу хронических болезней органов дыхания и болезней костно-мышечной системы. Основными показаниями к проведению исследований на компьютерном томографе являются новообразования (25,7%), болезни органов дыхания (24,6%), костно-мышечной системы и соединительной ткани

(13,2%); на МРТ аппарате, соответственно, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (48,7%), болезни системы кровообращения (21,0%) и новообразования (13,2%).

7. Централизация функций отделений лучевой диагностики и широкое применение в их работе телемедицинских технологий позволяет сократить дефицит врачей-рентгенологов, увеличить производительность их труда, повысить качество диагностических исследований за счет снижения числа ошибок, снизить себестоимость одного исследования, а также повысить квалификацию специалистов при работе на высокотехнологичном оборудовании.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

для внедрения в практику региональным органам управления здравоохранением

1. Для повышения эффективности работы службы лучевой диагностики целесообразно создать условия для использования в повседневной работе врача-рентгенолога телемедицинских технологий (телерадиологии).

2. Руководителям органов управления здравоохранением целесообразно для рентгенологических отделений организовать единую информационную площадку, дающую возможность использовать современную и надежную общую систему хранения получаемых в результате исследований изображений, а также оказывать услуги дистанционного формирования заключений.

3. В субъектах Российской Федерации целесообразно создание межрегиональных дистанционных центров по лучевой диагностике. Это позволит повысить качество диагностических исследований за счет снижения числа ошибок при анализе результатов лучевых исследований, сократить себестоимость одного исследования, уменьшить дефицит врачей-рентгенологов, а также повысить уровень их квалификации.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ

1. Кузнецов, П.П. Мобильная медицина: интеграция данных с приложений и устройств mhealth и iot (обзор) /Кузнецов П.П., Шелехов П.В. //Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2015. Т. 13. – №10. – С.33-56. (1,4 п.л., авт. – 0,7 п.л.)
2. Шелехов, П.П. **Эффективность использования оборудования лучевой диагностики в субъектах Российской Федерации» / П.В. Шелехов //Менеджер здравоохранения. – 2017. - №5. – С.33-41. (0,5 п.л., авт. – 0,5 п.л.)**
3. Шелехов, П.В. **Организация службы лучевой диагностики в г. Москве / П.В. Шелехов //Менеджер здравоохранения. – 2018. - №7. – С.57-65. (0,6 п.л., авт. – 0,6 п.л.)**
4. Шелехов, П.В. **Кадровая ситуация в лучевой диагностики. /П.В. Шелехов //Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики»-2019.- №1; URL<http://www.healthproblem.ru/magazines?text=233> (0,5 п.л., авт. – 0,5 п.л.)**
5. Кузнецов, П.П. Виртуальный госпиталь: учебно-методическое пособие для студентов и магистрантов /П.П. Кузнецов, Б.И. Узденов, А.В. Владзимирский, О.В. Шаропова, Д.Р. Байбиков, Д.В. Завьялов, А.Н. Гуров, П.В. Шелехов //Менеджер здравоохранени», 2016. – 64 с. (4 п.л., авт. – 0,5 п.л.)
6. Морозов, С.П. **Современные стандартизованные подходы к совершенствованию службы лучевой диагностики /Морозов С.П., Шелехов П.В., Владзимирский А.В. //Проблемы стандартизации в здравоохранении. - 2019; - №5-6. – С.30-34. DOI: 10.26347/1607-2502201905-06030-034. (0,31 п.л., авт. – 0,1 п.л.)**

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ВАО - Восточный административный округ
 ЕС - Европейский союз
 ЕРИС - Единый радиологический информационный сервис
 ЗАО - Западный административный округ
 КТ - Компьютерная томография
 МКБ - Медицинская классификация болезней
 МРТ - Магнитно-резонансная томография
 ОМС - Обязательное медицинское страхование
 САО - Северный административный округ
 СВАО - Северо-Восточный административный округ
 СЗАО - Северо-Западный административный округ
 ЦАО - Центральный административный округ
 ЮАО - Южный административный округ
 ЮВАО - Юго-Восточный административный округ