

**МОРОЗОВ С.П.,**

д.м.н., профессор, ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», г. Москва, Россия, e-mail: morozov@npcmr.ru

**ВЛАДИМИРСКИЙ А.В.,**

д.м.н., ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», г. Москва, Россия, e-mail: a.vladimirsky@npcmr.ru

**ЛЕДИХОВА Н.В.,**

ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», г. Москва, Россия, e-mail: n.ledikhova@npcmr.ru

**ТРОФИМЕНКО И.А.,**

к.м.н., ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», г. Москва, Россия, e-mail: i.trofimenko@npcmr.ru

**ПОЛИЩУК Н.С.,**

ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», г. Москва, Россия, e-mail: n.polishchuk@npcmr.ru

**МУХОРТОВА А.Н.,**

ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», г. Москва, Россия, e-mail: a.mukhortova@npcmr.ru

**ШУЛЬКИН И.М.,**

ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», г. Москва, Россия, e-mail: i.shulkin@npcmr.ru

**КЛЯШТОРНЫЙ В.Г.**

ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», г. Москва, Россия, e-mail: v.klyashtorny@npcmr.ru

## **ОБОСНОВАНИЕ РЕКОМЕНДОВАННЫХ НОРМ ВРЕМЕНИ ОПИСАНИЙ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИЙ**

DOI: 1025881/18110193\_2021\_3\_50

**Аннотация.**

*Динамичное развитие лучевой диагностики требует актуализации подходов к управлению ресурсами, а также пересмотра устаревших норм времени.*

*Цель исследования — определить длительность описаний результатов лучевых исследований в первичном звене здравоохранения для формирования норм времени.*

*Материал и методы. Использован аналитический (поэлементный) метод нормирования труда. Виды работ: описание и интерпретация компьютерных томограмм (КТ), описание и интерпретация магнитно-резонансных томограмм (МРТ), в том числе, с применением телемедицинских технологий. Способ получения информации: сбор информации по данным отчетности в информационной системе в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации. В выборки включены данные об исследованиях, выполненных взрослому и детскому населению (лицам >18 лет выполнялись, в том числе, исследования с контрастным усилением). Используются методы описательной статистики, динамических рядов; взяты расчетные значения 40-го и 60-го перцентилей.*

*Результаты и обсуждение.* Установлены рекомендованные нормы времени длительности описаний КТ (минуты): пациент >18 лет, нативное исследование — 20–30, <18 лет — 25–35; пациент >18 лет, исследование с контрастированием — 25–35. Для расчета норм времени длительности описаний результатов КТ, содержащих несколько анатомических областей, рекомендуется использовать поправочный коэффициент 0,7 на каждую дополнительную область. Установлены рекомендованные нормы времени длительности описаний МРТ (минуты): пациент >18 лет, нативное исследование — 20–25, <18 лет — 0–40; пациент >18 лет, исследование с контрастированием — 30–40. В целом, предложенные диапазоны соответствуют международной практике.

*Выводы.* С использованием информационной системы обоснованы рекомендованные нормы времени описаний результатов КТ и МРТ. Выявлена потребность в оснащении рабочих мест врачей-рентгенологов системами на основе технологий искусственного интеллекта (для повышения производительности труда). Полученные результаты могут быть использованы при разработке нормативно-правовых документов и территориальных программ государственных гарантий оказания гражданам бесплатной медицинской помощи.

**Ключевые слова:** лучевая диагностика, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, нормы времени, хронометраж.

**Для цитирования:** Морозов С.П., Владимирский А.В., Ледихова Н.В., Трофименко И.А., Полищук Н.С., Мухортова А.Н., Шулькин И.М., Кляшторный В.Г. Обоснование рекомендованных норм времени описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографий. *Врач и информационные технологии.* 2021; 3: 50-61. doi: 1025881/18110193\_2021\_3\_50.

**MOROZOV S.P.,**

MD, Professor, Moscow Center for Diagnostic and Telemedicines, Moscow, Russia, e-mail: morozov@npcmr.ru

**VLADZIMIRSKY A.V.,**

PhD, Moscow Center for Diagnostic and Telemedicines, Moscow, Russia, e-mail: a.vladimirsky@npcmr.ru

**LEDIKHOVA N.V.,**

Moscow Center for Diagnostic and Telemedicines, Moscow, Russia, e-mail: n.ledikhova@npcmr.ru

**TROFIMENKO I.A.,**

PhD, Moscow Center for Diagnostic and Telemedicines, Moscow, Russia, e-mail: i.trofimenko@npcmr.ru

**POLISHCHUK N.S.,**

Moscow Center for Diagnostic and Telemedicines, Moscow, Russia, e-mail: n.polishchuk@npcmr.ru

**MUKHORTOVA A.N.,**

Moscow Center for Diagnostic and Telemedicines, Moscow, Russia, e-mail: a.mukhortova@npcmr.ru

**SHULKIN I.M.,**

Moscow Center for Diagnostic and Telemedicines, Moscow, Russia, e-mail: i.shulkin@npcmr.ru

**KLYASHTORNY V.G.**

Moscow Center for Diagnostic and Telemedicines, Moscow, Russia, e-mail: v.klyashtornyy@npcmr.ru

## RATIONALE FOR THE RECOMMENDED TIME FRAMES FOR REPORTING OF CT AND MRI RESULTS

DOI: 1025881/18110193\_2021\_3\_50

**Abstract.**

*The dynamic development of diagnostic radiology requires updating its approaches to resource management, as well as revising outdated time standards. The purpose of the study is to determine a turnaround time for reporting results of radiological examinations in primary health care for the formation of time standards.*

*Material and Methods. The analytical (elementwise) method of labour rationing was used. The research included image interpretation and writing CT scan reports, image interpretation and writing MRI reports, and the use of telemedicine technologies.*

*Method of obtaining information: Collecting reporting data from the healthcare information system of the Russian Federation. The samples included data on studies conducted in the adult and child populations (studies with contrast enhancement were also included for participants over 18 years of age). Descriptive statistics methods and time series were applied, and calculated values of the 40th and 60th percentiles were used.*

*Results and Discussion. The recommended standards for the turnaround time for reporting CT results (minutes) were established: a study without contrast of patients 18 years or older — 20–30, and patients under 18 years of age — 25–35; a study with contrast of patients 18 years or older — 25–35. It is recommended to use a correction factor of 0.7 for each additional region to calculate standards for the turnaround time for reporting CT results of several anatomical regions. The recommended standards for the turnaround time for reporting MRI results (minutes) were established: a study without*

contrast of patients 18 years or older — 20–25, and patients under 18 years of age — 0–40; a study with contrast of patients 18 years or older — 30–40. In general, the proposed ranges are consistent with international practice.

*Conclusions.* The recommended standards for the turnaround time for reporting CT and MRI results were substantiated by using the information system. In order to increase efficiency, the need to equip a workplace of radiologists with systems based on artificial intelligence technologies was identified. The obtained results can be used for the development of regulatory documents and government programs guaranteeing free medical care to citizens.

**Keywords:** diagnostic radiology, computed tomography, magnetic resonance imaging, time standards, turnaround time.

**For citation:** Morozov S.P., Vladzimirskyy A.V., Ledikhova N.V., Trofimenko I.A., Polishchuk N.S., Mukhortova A.N., Shulkin I.M., Klyashtorny V.G. Rationale for the recommended time frames for reporting of ct and mri results. Medical doctor and information technology. 2021; 3: 50-61. (In Russ.). doi: 1025881/18110193\_2021\_3\_50.

## ВВЕДЕНИЕ

Современная лучевая диагностика это высокотехнологичная, динамичная сфера здравоохранения, обеспечивающая значительный вклад в результативность лечения всех групп пациентов. Управление службой лучевой диагностики подразумевает формирование и осуществление мероприятий по постоянной оптимизации использования различных ресурсов (технологических, кадровых, временных, финансовых и проч.). Для эффективной реализации таких мероприятий есть достаточное количество предпосылок: цифровизация парка диагностической аппаратуры, внедрённые информационные системы различного уровня и масштаба, современные методики управления. Вносят свой вклад и «встречные» запросы от администраций медицинских организаций и от врачебного сообщества, направленные на создание условий для оптимальной производительности труда.

Один из ключевых видов ресурсов это, безусловно, рабочее время специалиста. Основная трудовая функция врача-рентгенолога в современных условиях это интерпретация и описание результатов лучевых исследований. Между тем, установленных норм времени для данной производственной операции нет.

В глобальной перспективе подходы к определению длительности описаний результатов рентгенографий, томографий сильно варьируют. Показаны значительные коэффициенты вариативности длительности описаний для разных модальностей [1–3]. Из-за отсутствия единых стандартов предложена методика определения индивидуальной производительности врача на основе соотношения описанных и неописанных случаев по видам процедур и исследований [4].

В российском здравоохранении некоторое время действовали временные нормативы, установленные нормативно-правовым обеспечением 1990-х годов. Динамичное развитие лучевой диагностики привело к быстрому нарастанию «разрыва» между реальным здравоохранением и стремительно устаревающими нормативами. Определена необходимость пересмотра норм времени на различные виды лучевых (в том числе, томографических) исследований в связи с появлением новых поколений томографов, технологий и видов исследований [5]. Невзирая на высокую актуальность задачи к настоящему

времени было проведено крайне мало статей. Проводился хронометраж выполнения лучевых исследований (в частности, магнитно-резонансной томографии у детей) [5; 6], но в составе производственного процесса не были определены временные затраты именно на подготовку описаний. Выполнен сравнительный анализ проводимых хронометражных замеров с имеющимися рекомендациями временных затрат на исследования. На основе полученных данных предложен метод оценки рабочего времени специалистов [7; 8]. Однако, основная задача вновь не была решена. С точки зрения методологии традиционно применяется хронометраж трудовых операций [9; 10]. Например, описаны методические подходы к проведению хронометража, опубликованы соответствующие результаты нормативно-исследовательской работы по определению норм времени на ультразвуковые исследования [11]. Между тем, на фоне активной цифровизации (развития информационных систем в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, стремительного расширения централизованных архивов результатов диагностических исследований, появления единого цифрового пространства лучевой диагностики [1; 12; 13] представляется целесообразным применить более продвинутые подходы к сбору первичных данных для нормирования времени.

Таким образом, определение оптимальных норм времени для выполнения описаний результатов лучевых исследований с использованием возможностей информационных систем в сфере здравоохранения является актуальной задачей.

**Цель исследования** — определить оптимальную длительность описаний результатов лучевых исследований (компьютерной и магнитно-резонансной томографии) в первичном звене здравоохранения для формирования рекомендованных нормативных значений.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено на принципах аналитического (поэлементного) метода нормирования труда [14]. 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).



Рисунок. 1 — Диаграмма формирования данных для исследования.

Способ получения информации для разработки норм времени: сбор информации по данным отчетности в информационной системе в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации.

В качестве источника информации 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.

Процесс формирования выборок для исследования представлен на рис. 1.

В выгрузку №1 вошли данные об исследованиях, выполненных и описанных в амбулаторно-поликлинических медицинских организациях Департамента здравоохранения Москвы, в период 01.04.2020—31.08.2020.

Критерий исключения: длительность описания исследования свыше 120 минут

(свидетельство грубых нарушений регламента работы с ЕРИС ЕМИАС).

В выгрузку №2 вошли 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.

Критерий исключения: длительность описания менее 5 минут (свидетельство грубых нарушений регламента работы с ЕРИС ЕМИАС).

В выборки включены данные о КТ и МРТ, выполненных взрослому и детскому населению. Причем пациентам старше 18 лет выполнялись, в том числе, исследования с контрастным усилением.

Обработка исходной информации и расчет норм времени выполнен с использованием методов описательной статистики, динамических рядов. Для хронометража использована арифметическая разница между временем начала работы над заключением и временем валидации заключения. Анализ был проведен со стратификацией по типу МО (детские, взрослые) отдельно для КТ/МРТ с учетом фактора контрастирования. Для формирования выводов использованы расчетные значения 40-го и 60-го перцентилей — диапазон, в который попадали «центральные» 20% каждой проанализированной выборки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Компьютерная томография.** В выгрузку №1 включены данные о 238730 КТ, выполненных у взрослого населения и 2607 — у детского населения. Из этого количества исследования без контрастного усиления у взрослых составили 98,2% (236682), у детского — 100,0% (2607). Данные обработаны методами описательной статистики, соответствующие результаты представлены в табл. 1.

Полученные результаты позволяют, прежде всего, отметить низкую дисциплину использования ЕРИС врачами-рентгенологами первичного звена до внедрения референс-центра. Тем не менее, даже на фоне этого недостатка, четко определяется, что значения 40-го и 60-го перцентилей (напомним, этот диапазон содержит «центральные» 20% выборки) 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).

Анализ выборки №2 позволяет судить о длительности описаний результатов КТ врачами-рентгенологами Московского референс-центра лучевой диагностики (табл. 2).

В выгрузку №2 включены данные о 40759 КТ (как с контрастным усилением, так и без него), выполненных у взрослого населения. В соответствии с критерием исключения удалены данные 17669 исследований, что составило довольно значительный процент (43,4%); тем не менее оставшаяся выборка имеет достаточную репрезентативность.

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 минуту.

Высокая длительность описаний КТ с контрастированием обусловлена преимущественным включением в одно исследование результатов сканирования двух и более анатомических

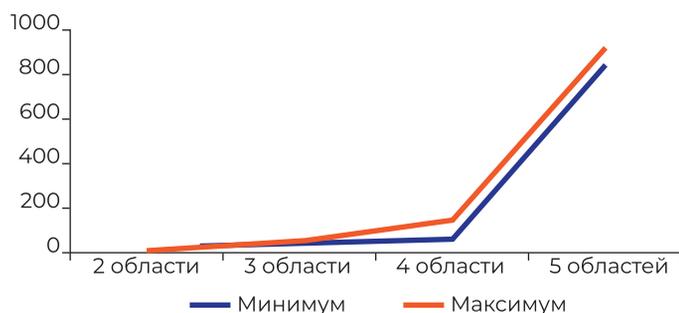
**Таблица 1 — Результаты анализа длительности описаний результатов компьютерной томографии (выгрузка №1), мин.**

Параметр	Взрослые МО			Детские МО	
	Все КТ	Без контраста	С контрастом	Все КТ*	Без контраста
N	238730	236682	2048	2607	2607
Mean	42,4	39,8	69,4	51,3	51,3
SD	70,1	64,7	26,7	54,0	54,0
Min	0	0	7	13	13
Max	1313	1313	120	509	509
Med	24	24	68	35	35
P40-P60	21–28	21–27	60–77	30–40	30–40

**Примечание:** \* — у детского населения КТ с контрастированием в амбулаторном звене не проводится.

**Таблица 2. Результаты анализа длительности описаний результатов компьютерной томографии (выгрузка №2), мин.**

Параметр	Взрослые МО		
	Все КТ	Без контраста	С контрастом
N	23090	21475	1615
Mean	56	46	186
SD	0,55	0,52	0,92
Min	5	5	5
Max	59080	59080	40425
Med	10	10	41
P40-P60	9–13	8–12	32–51



**Рисунок. 2 — Динамика прироста минимального и максимального значений длительности описаний результатов КТ при увеличении количества включенных анатомических областей.**

областей. Поэтому нами отдельно изучен вопрос увеличения длительности описаний в тех случаях, когда у пациента выполнена компьютерная томография нескольких анатомических областей. На основе минимальных и максимальных значений составлены и проанализированы динамические ряды (Рис. 2).

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 (Рис. 2). 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, 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:

- 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.

### МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Первоначально в выгрузку №1 включены данные о 8853 МРТ, выполненных у взрослого населения и 1007 — у детского населения. Был проведен анализ методами описательной статистики, однако его результаты оказались полностью непригодными для дальнейшего использования. Был ясно подтвержден тезис

**Таблица 3 — Результаты анализа длительности описаний результатов магнитно-резонансной томографии (выгрузка №1), мин.**

Параметр	Взрослые МО			Детские МО	
	Все МРТ	Без контраста	С контрастом	Все МРТ	Без контраста
N	5952	4933	1019	1007	1007
Mean	61,333	57,57754	79,51325	67,4	67,4
SD	26,76628	25,77266	23,89282	86,5	86,5
Min	10	10	13	10	10
Max	120	120	120	629	629
Med	57	52	81	37	37
P40-P60	49-66	45-60	81-91	34-42	34-42

**Таблица 4 — Результаты анализа длительности описаний результатов магнитно-резонансной томографии (выгрузка №2), мин.**

Параметр	Взрослые МО		
	Все МРТ	Без контраста	С контрастом
N	4049	3039	1010
Mean	216	205	251
SD	0,77	0,76	0,82
Min	5	5	5
Max	45631	45631	28707
Med	25	23	35
P40-P60	20-33	18-29	27-46

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 выборке удельный вес исследований без контрастного усиления у взрослых составил 82,9% (4933), у детей — 100,0% (1007). Данные были повторно обработаны методами описательной статистики, соответствующие результаты представлены в табл. 3.

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.

Далее нами проведен анализ выборки №2 (n = 4620), при этом из нее были исключены 570 (12,3%) записей с длительностью описания до 5 минут (это случаи нарушения врачами регламента работы с информационной системой). В итоговую выборку вошло 4049 исследований (в том числе, с контрастным усилением — 1010, без него — 3039), выполненные у взрослого населения. Результаты анализа длительности описаний результатов МРТ врачами-рентгенологами Московского референс-центра лучевой диагностики представлены в табл. 4.

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:

- 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 [1]; либо — для компьютерной томографии — колебаться в пределах от  $7,0 \pm 6,5$  до  $17,1 \pm 14,6$  минут [2]. Для КТ, выполняемых в программах скрининга — от  $7,2 \pm 1,0$  до  $9,1 \pm 2,3$  [3].

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 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 [15–19]. 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) [20].

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. 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.

## Выводы

1. Определены рекомендованные нормы времени описаний результатов компьютерной и магнитно-резонансной томографии. 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.
2. Для расчета норм времени длительности описаний результатов КТ, содержащих несколько анатомических областей, рекомендуется использовать поправочный коэффициент 0,7 на каждую дополнительную область.
3. Показана возможность формирования норм времени путем выгрузки и анализа данных из информационных систем в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации. Выявлена потребность в разработке и контроле выполнения регламентов работы практикующих врачей с информационными системами в сфере здравоохранения.
4. Полученные результаты могут быть использованы при формировании норм времени

для нормативно-правовых документов в сфере здравоохранения.

5. 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.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Cowan IA, MacDonald SL, Floyd RA. Measuring and managing radiologist workload: measuring radiologist reporting times using data from a Radiology Information System. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2013 Oct; 57(5): 558-66. doi: 10.1111/1754-9485.12092.
2. Dora JM, Torres FS, Gerchman M, Fogliatto FS. Development of a local relative value unit to measure radiologists' computed tomography reporting workload. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2016 Dec; 60(6): 714-719. doi: 10.1111/1754-9485.12492.
3. Nair A, Screamon NJ, Holemans JA, Jones D, Clements L, Barton B, Gartland N, Duffy SW, Baldwin DR, Field JK, Hansell DM, Devaraj 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. *Eur Radiol.* 2018 Jan; 28(1): 226-234. doi: 10.1007/s00330-017-4903-z.
4. Forsberg D, Rosipko B, Sunshine JL. Radiologists' Variation of Time to Read Across Different Procedure Types. *J Digit Imaging.* 2017 Feb; 30(1): 86-94. doi: 10.1007/s10278-016-9911-z.
5. Зарипов Р.А. Расчет норм времени и стоимости рентгеновской компьютерной и магнитно-резонансной томографии для работы в системе ОМС // Заместитель главного врача. — 2015. — №1(104). — С.12-23. [Zaripov RA. Calculation of the time standards and cost of computed tomography and magnetic resonance imaging for the compulsory health insurance system. *Zamestitel' glavnogo vracha.* 2015; 1(104): 12-23. (In Russ).]
6. Харбедия Ш.Д., Алхазисвили А.В. Оценка организации проведения магнитно-резонансной томографии у детей в условиях многопрофильного стационара // Бюллетень науки и практики. — 2018. — №4(8). — С.45-52. [Kharbedia ShD, Alkhazishvili AV. Evaluation of the organization of magnetic resonance tomography in children under the conditions of a multidisciplinary stationary. *Bulletin of Science and Practice.* 2018; 4 (8): 45-52. (In Russ).] doi.: 10.5281/zenodo.1345133.
7. Басарболиев А.В., Черкасов С.Н., Ким С.Ю., Тернавский А.П. Нормирование трудовых операций в оценке планирования деятельности отделения лучевой диагностики амбулаторного учреждения // Международный научно-исследовательский журнал. — 2016. — №10-4(52). — С.64-68. [Basarboliev AV, Cherkasov SN, Kim SYu, Ternavsky AP. Labour operations valuation in assessment of activity planning of radiology department of out-patient establishment. *International Research Journal.* 2016; 10-4(52): 64-68. (In Russ).] doi: 10.18454/IRJ.2016.52.046.
8. Свещинский М.Л., Егоров А.С., Басарболиев А.В., Полищук Н.С. Операционные показатели и характеристика отдельных процессов организации МРТ исследований в сети амбулаторно-поликлинических учреждений // Менеджер здравоохранения. — 2017. — №4. — С.18-29. [Sveshchinskiy ML, Egorov AS, Basarboliev AV, Polishchuk NS. Operational indicators and characteristics of individual processes of MRI operation in the network of outpatient clinics. *The Health Care Manager.* 2017; 4: 18-29. (In Russ).]
9. Иванова М.А., Армасhevская О.В., Люцко В.В., Соколовская Т.А. Результаты фотохронометражного исследования затрат рабочего времени врачей-урологов, врачей-онкологов, врачей-пульмонологов, врачей-травматологов-ортопедов, врачей функциональной диагностики, оказывающих медицинскую помощь взрослому населению в амбулаторных условиях // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. — 2019. — №2. — С.197-212. [Ivanova MA, Armashevskaya OV, Lyutsko VV, Sokolovskaya TA. The results of a chronometric study of the time commitment by urologists, oncologists, pulmonologists, orthopedic traumatologists, doctors of functional diagnostics providing medical care to the adult population in outpatient settings. *Current problems of health care and medical statistics.* 2019; 2: 197-212. (In Russ).]

10. Толмачев Д.А., Сон И.М., Иванова М.А., Решетникова О.В. Организационные аспекты проблемы функциональной диагностики в амбулаторном звене. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2019. — №18(6). — С.40-44. [Tolmachev DA, Son IM, Ivanova MA, Reshetnikova OV. Organizational aspects of outpatient functional diagnostics. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2019; 18(6): 40-44. (In Russ).] doi: 10.15829/1728-8800-2019-6-40-44.
11. Шипова В.М., Юркин Ю.Ю. Разработка норм времени на ультразвуковые исследования: методика и результаты // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. — 2014. — С.102-107. [Shipova VM, Yurkin YuYu. Development of time standards for ultrasound examinations: methodology and results. Bulletin of the Semashko National Research Institute of Public Health. 2014: 102-107. (In Russ).]
12. Морозов С.П., Владзимирский А.В., Ледихова Н.В. Телерадиология в Российской Федерации: достигнутый уровень // Врач и информационные технологии. — 2019. — №2. — С.67-73. [Morozov SP, Vladzimirsky AV, Ledikhova NV. Teleradiology in the Russian Federation: state-of-art. Information Technologies for the Physician. 2019; 2: 67-73. (In Russ).]
13. Полищук Н.С., Ветшева Н.Н., Косарин С.П., Морозов С.П., Кузьмина Е.С. Единый радиологический информационный сервис как инструмент организационно-методической работы научно-практического Центра медицинской радиологии Департамента здравоохранения г. Москвы (аналитическая справка) // Радиология-практика. — 2018. — №1(67). — С.6-17. [Polishchuk NS, Vetsheva NN, Kosarin SP, Morozov SP, Kuz'Mina ES. Unified Radiological Information Service as a Key Element of Organizational and Methodical Work of Research and Practical Center of Medical Radiology. Radiology-Practice. 2018; 1(67): 6-17. (In Russ).]
14. Методика разработки норм времени и нагрузки медицинского персонала. Москва: ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения», 2013. — 25 с. [Methodology for developing time standards and workload of medical personnel. Federal State Budgetary Central Research Institute of Organization and Informatization of Healthcare, Moscow, 2013. 25 p. (In Russ).]
15. Кудрявцев Н.Д., Сергунова К.А., Иванова Г.В., Семёнов Д.С., Хоружая А.Н., Ледихова Н.В. и др. Оценка эффективности внедрения технологии распознавания речи для подготовки протоколов рентгенологических исследований // Врач и информационные технологии. — 2020. — №1. — С.58-64. [Kudryavtsev ND, Sergunova KA, Ivanova GV, Semyonov DS, Horuzhaya AN, Ledikhova NV, et al. Evaluation of the effectiveness of the implementation of speech recognition technology for the preparation of radiological protocols. Physicians and IT. 2020; 1: 58-64. (In Russ).]
16. Морозов С.П., Владзимирский А.В., Гомболевский В.А., Кузьмина Е.С., Ледихова Н.В. Искусственный интеллект: автоматизированный анализ текста на естественном языке для аудита радиологических исследований // Вестник рентгенологии и радиологии. — 2018. — №99(5). — С.253-258. [Morozov SP, Vladzimirskiy AV, Gomboleviskiy VA, Kuz'mina ES, Ledikhova NV. Artificial intelligence: natural language processing for peer-review in radiology. Journal of radiology and nuclear medicine. 2018; 99(5): 253-258. (In Russ).] doi: 10.20862/0042-4676-2018-99-5-253-258.
17. Donnelly LF, Grzeszczuk R, Guimaraes CV, Zhang W, Bisset Iii GS. 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. Curr Probl Diagn Radiol. 2019 Nov-Dec; 48(6): 524-530. doi: 10.1067/j.cpradiol.2018.09.005.
18. Prevedello LM, Ledbetter S, Farkas C, Khorasani R. Implementation of speech recognition in a community-based radiology practice: effect on report turnaround times. J Am Coll Radiol. 2014 Apr; 11(4): 402-6. doi: 10.1016/j.jacr.2013.07.008.
19. Segrelles JD, Medina R, Blanquer I, Martí-Bonmatí L. Increasing the Efficiency on Producing Radiology Reports for Breast Cancer Diagnosis by Means of Structured Reports. A Comparative Study. Methods Inf Med. 2017 May 18; 56(3): 248-260. doi: 10.3414/ME16-01-0091.
20. Stern C, Boehm T, Seifert B, Kawel-Boehm N. Subspecialized Radiological Reporting Expedites Turnaround Time of Radiology Reports and Increases Productivity. Rofo. 2018 Jul; 190(7): 623-629. doi: 10.1055/s-0044-100728.