

УДК 6 616.01/-099

**КТ-КАРТИНА В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ  
ДИАГНОСТИКЕ ВИРУСНЫХ ПНЕВМОНИЙ  
И ЗАБОЛЕВАНИЙ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ  
СИСТЕМЫ НЕВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ**

Литвиненко Елена Александровна – канд. мед. наук  
*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»;*  
*ГБОУ ВО «Кубанский государственный*  
*медицинский университет», Краснодар*

Бурова Илона Вячеславовна  
*ГБОУ ВО «Кубанский государственный*  
*медицинский университет», Краснодар*

Курильчик Светлана Алексеевна  
*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»,*  
*Краснодар*

В статье представлен анализ значимости применения компьютерной томографии в аспектах диверсификационной стратегии в рамках дифференциальной диагностики вирусных пневмоний и бронхолегочных заболеваний невирусной этиологии.

**Ключевые слова:** КОРОНАВИРУСНАЯ ПНЕВМОНИЯ, COVID-19, МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ, ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПНЕВМОНИЙ

UDC 616.01/-099

**CT PICTURE IN THE DIFFERENTIAL  
DIAGNOSIS OF VIRAL PNEUMONIA AND  
DISEASES OF THE BRONCHOPULMONARY  
SYSTEM OF NON-VIRAL ETIOLOGY**

Litvinenko Elena Alexandrovna – MD  
*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»;*  
*SBEA HE «Kuban state medical university»,*  
*Krasnodar*

Burova Ilona Vyacheslavovna  
*SBEA HE «Kuban state medical university»,*  
*Krasnodar*

Kurilchik Svetlana Alekseevna  
*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»,*  
*Krasnodar*

The article presents an analysis of the significance of the use of computed tomography in aspects of diversification strategy as part of the differential diagnosis of viral pneumonia and bronchopulmonary diseases of non-viral etiology.

**Key words:** CORONAVIRUS PNEUMONIA, COVID-19, IMAGING METHODS, RADIODIAGNOSIS, DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF PNEUMONIA

## **Введение**

Последствием вспышки коронавирусной инфекции в начале 2020 г. стал транснациональный кризис, за короткий период охвативший более 100 стран. В условиях глобальной пандемии необходимо комплексное накопление знаний о КТ-картине вирусной пневмонии, ассоциированной с коронавирусной инфекцией.

Высокие показатели инфицированных новой коронавирусной инфекцией обусловили корреляционное увеличение больных с бронхолегочными заболеваниями, они оказались вовлечены в неблагоприятную эпидемиологическую обстановку. Необходимо наличие точных дифференциальных критериев для пациентов с такими патологиями, как онкологические заболевания, интерстициальные поражения легочной структуры и туберкулез, чтобы обеспечить своевременное разделение потоков больных и исключить перекрестное инфицирование.

Роль ПЦР с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР) для дифференциальной диагностики вышеуказанных заболеваний определена достаточно четко. Однако не всегда на ранних стадиях развития заболеваний благодаря методам лабораторной диагностики удается верно выявить необходимые изменения [1].

В условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки присутствие КТ-паттернов вирусной пневмонии, с учетом отрицательной ПЦР необходимо рассматривать как вероятную инфицированность вирусом SARS-CoV-2. Это подтверждает важность разработки основных КТ-паттернов, определяющих этиологию заболевания.

## **Цель исследования**

Рассмотреть значимость применения компьютерной томографии в аспектах диверсификационной стратегии в рамках дифференциальной диагностики вирусных пневмоний и бронхолегочных заболеваний невирусной

этологии, а также выявить основные КТ-паттерны, встречающиеся при подозрении на вирусную пневмонию.

Задачи научного исследования – повышение эффективности диагностического поиска патологических изменений путем демонстрации и анализа клинических случаев, а также разработка основополагающих критериев для своевременной идентификации возбудителя и принятия соответствующих мер комплексного лечения.

### **Материал и методы**

Объект исследования – выборка пациентов с подтвержденным диагнозом новой коронавирусной инфекции, находившихся на лечении в COVID-госпитале, образованном на базе ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» министерства здравоохранения Краснодарского края. Постановка диагноза происходила в соответствии с временными клиническими рекомендациями по лечению новой коронавирусной инфекции. Для отбора и систематизации информации были использованы протоколы обследований, заключения рентгенологов, результаты лабораторных и инструментальных исследований.

С июня 2020 г. по январь 2022 г. для проведения пилотного исследования была выбрана когорта пациентов из 70 чел., средний возраст которых составил 55–60 лет. Отбор в группу исследуемых пациентов происходил по следующим критериям: положительные результаты теста посредством проведения ОТ-ПЦР, результаты КТ в динамике.

Первичные данные получены в процессе диагностики при поступлении пациента в приемный покой «красной зоны» стационара. По данным анамнеза обследования проводили в среднем на третий день от появления клинических симптомов в нативном виде на компьютерном томографе Toshiba Aquilion Prime 32 (Япония). Обследование происходило согласно стандартному алгоритму сканирования в положении лежа на спине, область

сканирования составила от верхней апертуры грудной клетки до задних реберно-диафрагмальных синусов. Дальнейшую постпроцессинговую обработку и анализ данных врач проводил дистанционно в условиях «чистой зоны».

Для детального рассмотрения и анализа были выделены следующие основополагающие КТ-параметры: диапазон структур по плотности («матовое стекло»), форма и величина распространения участков консолидации, ретикулярные изменения, наличие фиброзированных участков и плеврального выпота или отсутствие последнего.

Обследуемые пациенты были распределены на группы согласно этиологии заболевания посредством проведения ПЦР-тестирования. После этого были проанализированы клинико-лабораторные показатели с целью определения основополагающих характеристик при обнаружении конкретного возбудителя.

### **Результаты исследования**

Клинико-лабораторные характеристики представлены в таблице 1. Анализ полученных значений позволил выявить тенденцию наиболее частого распространения заболеваний среди мужчин сотягощенным анамнезом в возрасте более 65. Необходимо отметить, что 43 % пациентов имели хронические заболевания, у 87 % больных были выявлены изменения лабораторных показателей. Показатели частоты встречаемости компьютерно-томографических паттернов (КТ-паттернов) отражены в таблице 2.

Обследование методом компьютерной томографии проходили все пациенты, в результате при наличии у них вирусной пневмонии были выявлены следующие специфические КТ-паттерны: двусторонние уплотнения по типу «матового стекла», участки консолидации легочной паренхимы, симптом «булыжной мостовой», симптом Гало.

Таблица 1 – Результаты анализа клинико-лабораторных показателей

Показатель	Количество	%
Пол:		
мужчины	43	61
женщины	27	39
Возраст:		
18–44	2	3
45–64	18	26
свыше 65	50	71
Эпидемиологический анамнез:		
– отягощен	48	69
– не отягощен	22	31
Клинические симптомы:		
– не было	7	10
– имелись (кашель, одышка, слабость, лихорадка >38, субфебрилитет 37...38 °С)	63	90
Наличие хронических заболеваний		
– не было	40	57
– имелись	30	43
Лабораторные показатели:		
– не изменены	9	13
– изменены (лейкопения, лимфопения, повышение уровня СРБ)	61	87
Сатурация O <sub>2</sub> %:		
>97	47	67
90–96	13	18
80–89	7	10
<80	3	5
ПЦР		
+	66	94
–	4	6

Таблица 2 – Частота встречаемости КТ-паттернов

КТ-картина	Количество	%
Двусторонние субплевральные участки уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла»	55	78
Симптом «булыжной мостовой»	11	16
Симптом обратного гало как признак организации пневмонии	4	6

Вычисление точного критерия Фишера позволило выяснить, что локализованные участки консолидации полигональной формы более 20 мм и

нарушение архитектоники бронхов с их фрагментарной визуализацией наиболее часто определялись у пациентов с SARS-CoV-2. Если бактериальная флора имела первичный характер, то у большинства больных удалось обнаружить консолидацию с тенденцией к перибронхиальному расположению, она превалировала над «матовым стеклом», реже отмечали хаотичные участки консолидации [2].

Если бактериальная флора имела характер коинфекции, то чаще локализовались участки консолидаций, имеющих треугольную форму с основанием, обращенным к плевре, определяли плевральный выпот и появлялась возможность оценить бронхи на всем протяжении.

Степень выраженности клинических симптомов, выявленных методом КТ, не всегда коррелирует с объемом поражения легких. Особенности визуализации отличаются на разных стадиях течения заболевания. Изменения легочной структуры при идентификации возбудителя COVID-19 показали, что на ранней стадии визуализируются единичные уплотнения, которые локализуются преимущественно в базальных и перибронхиальных отделах.

На прогрессирующей стадии обнаруживаются единичные очаги консолидации, с преимущественной двусторонней локализацией процесса и присоединением утолщения междольковых перегородок, симптом «булыжной мостовой». В пиковой стадии можно наблюдать сочетание матового стекла с ретикулярными изменениями, прогрессирование симптома консолидации, присутствие перилобулярных уплотнений и плевральный выпот в некоторых случаях, нарушение архитектоники бронхов. Последовательность появления изменений КТ-картины обусловлена особенностью вирусной пневмонии – первоначальным поражением терминальных бронхиол и легочной паренхимы, а затем легочных долек и диффузным поражением альвеол [3]. Однако патологические изменения на компьютерной томогра-

фии являются недостаточными для постановки диагноза вирусной пневмонии. С целью повышения точности диагностики необходима дополнительная информация по измененным лабораторным показателям с характерной клинической картиной. Данные, полученные при более детальном изучении историй болезней, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика пневмоний вирусной и бактериальной этиологии

Этиология	Возбудитель	Первые симптомы	Диагностика	Возраст (преимущественно)
Covid-19	SARS-CoV-2	Лихорадка, кашель, диарея	ПЦР, ↓лимфоцитов(незначительно), ↑СРБ и СОЭ, прокальцитонин в пределах референсных значений	50–70
Другие вирусные пневмонии	Вирус гриппа А и В, цитомегаловирусы, аденовирус	Высокая температура, кашель, боли в горле, миалгия	ПЦР, ↑ лимфоцитов, прокальцитонин в пределах референсных значений	Детский и подростковый
Бактериальная флора	Микоплазма, хламидии	Заложенность носа, ринорея, слабость, влажный кашель	↑ лейкоцитов, ↑ СОЭ, ↑ ЦРБ, прокальцитонин > 0,5 нг/мл	Детский и подростковый

Согласно полученным результатам, чувствительность ПЦР-исследования достигла высоких показателей. Частота выявления изменений лабораторных показателей и клинической картины соответствовала высоким уровням – 87 % и 94 % соответственно.

Приведем некоторые клинические случаи из числа обследованных пациентов по сходству клинической/лабораторной картины, что позволяет в совокупности с лучевыми методами обследования верно поставить диагноз. Однако его постановка согласно методам визуализации при отсутствии дополнительных данных была затруднительной в результате низкой специфичности компьютерной томографии.

Пациент Ж., 61 год, температура 40 °С, эпидемиологический анамнез не отягощен, лабораторные изменения – лейкопения, сатурация – 93 %, ПЦР положительная.

Полисегментарно в субплевральных отделах обоих легких определяются участки повышения плотности легочной ткани с нечеткими контурами по типу «матового стекла» – КТ-картина двусторонней полисегментарной вирусной пневмонии высокой степени вероятности, степень поражения КТ-1 (рисунок 1).

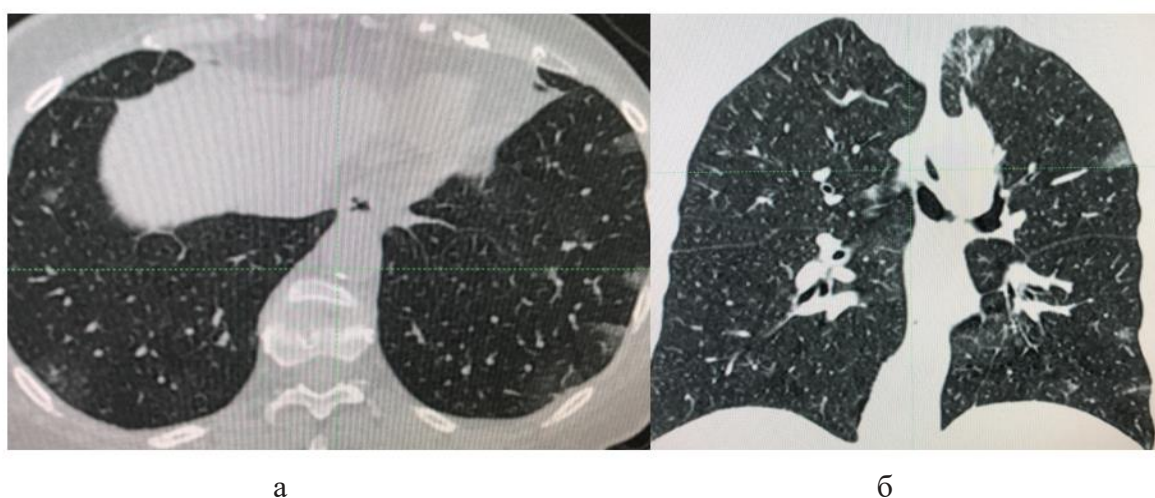
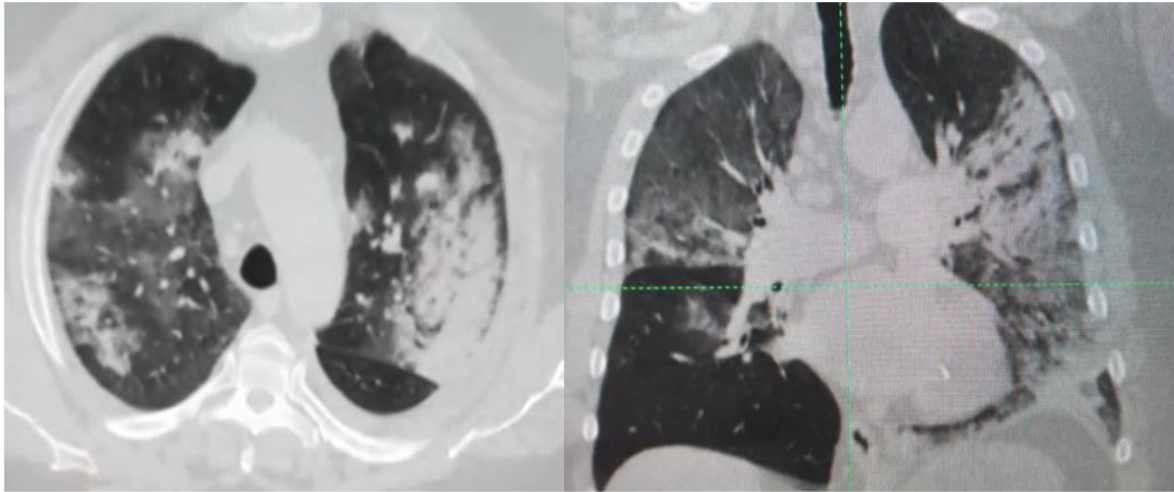


Рисунок 1 – Компьютерная томография легких (пациент Ж., 61 год) в аксиальной (а) и сагиттальной (б) проекциях

Пациент М., 63 года, жалобы – одышка, температура выше 39 °С, эпидемиологический анамнез не отягощен, уровень СРБ повышен, лейкопения, сатурация – 87 %, ПЦР положительная.

В обоих легких полисегментарно определяются обширные участки консолидации легочной паренхимы и повышения плотности легочной ткани по типу «матового стекла», на этом фоне визуализируются расширенные просветы бронхов. КТ-картина двусторонней полисегментарной пневмонии высокой степени вероятности, степень поражения КТ-4 (рисунок 2).





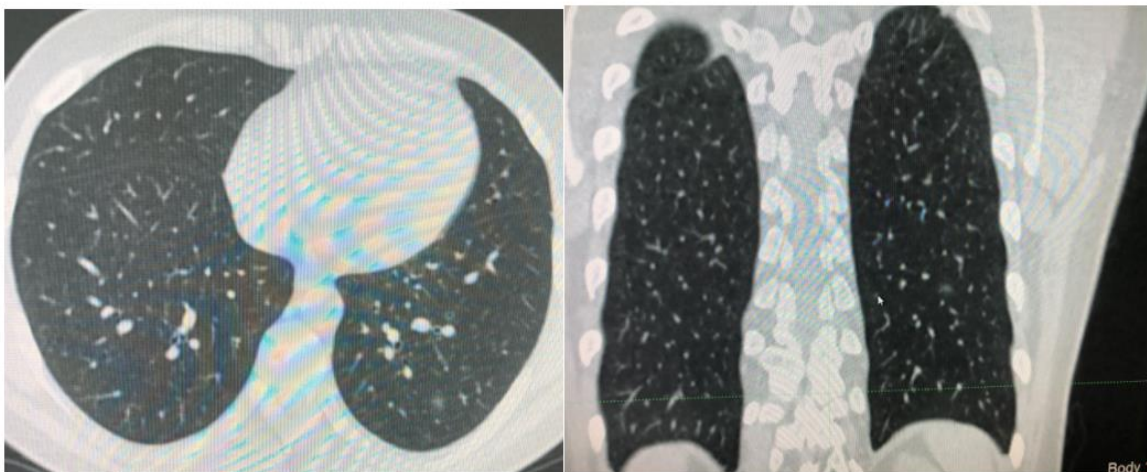
а

б

Рисунки 2 – Компьютерная томография легких (пациент М., 63 года)  
в аксиальной (а) и сагиттальной (б) проекциях

Пациент М., 39 лет, сотрудник COVID-госпиталя, с жалобами на перемежающуюся лихорадку, лабораторные показатели без изменений, сатурация – 97 %, ПЦР положительная.

В нижней доле левого легкого (на границе S9 и S10) определяют солитарное очаговое образование по типу «матового стекла» с нечеткими контурами. КТ-признаки левосторонней нижней долевой пневмонии средней степени вероятности, степень поражения КТ-1 следует дифференцировать с поствоспалительными изменениями и новообразованием (рисунки 3).



а

б

Рисунки 3 – Компьютерная томография легких (пациент М., 39 лет)  
в аксиальной (а) и сагиттальной (б) проекциях

Данные, подтверждающие различную КТ-картину в зависимости от этиологии пневмоний, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – КТ-картина при различной этиологии заболевания

Этиология	КТ-картина
COVID-19	Ранняя стадия: «матовое стекло» с преимущественной периферической локализацией. Прогрессирующая стадия: усиление «матового стекла» с появлением на их фоне ретикулярных изменений по типу «булыжной мостовой». Пиковая стадия: КТ-картина «лоскутного одеяла», участки консолидации полигональной формы более 20 мм и нарушение архитектоники бронхов с их фрагментарной визуализацией
Другие вирусные пневмонии	Интерстициальное воспаление
Бактериальная флора, имеющая первичный характер	Консолидация с тенденцией к перибронхиальному расположению у большинства больных превалирует над «матовым стеклом». Реже встречаются хаотичные участки консолидации
Бактериальная флора, имеющая характер коинфекции	Участки консолидаций треугольной формы с основанием, обращенным к плевре, часто определяли плевральный выпот с возможностью оценки бронхов на всем протяжении

### Обсуждение

В настоящее время КТ является «золотым стандартом» лучевой диагностики COVID-19 и имеет важное значение в своевременной визуализации патологических изменений легочной ткани [4]. В связи с увеличением ложноотрицательных результатов, полученных посредством ПЦР-тестирования вследствие недостаточной вирусной нагрузки, присутствующей в тестовых образцах или ошибочном заборе материала, клиницисты отдают предпочтение лучевым методам исследования. Благодаря их применению можно верно поставить диагноз и определить объем поражения легких [5]. Однако *American college of radiology* выступает против использования компьютерной томографии как инструмента первой линии в связи с низкой специфичностью метода и способностью к дифференцировке схожей патологии [6].

В ходе проведенного исследования чувствительность КТ к идентификации морфологических преобразований составила 94 %. Поэтому КТ является одним из экспертных методов диагностики. Несмотря на высокую чувствительность специфичность метода не достигает высоких значений. КТ-картину при COVID-19 трудно дифференцировать от преобразований при других заболеваниях, что обуславливает низкий уровень нахождения специфичности.

Несмотря на выявленные особенности визуализации пневмоний различной этиологии, постановка диагноза, основанная только на результатах лучевых методов исследования, бывает затруднительной и предусматривает применение данных, представленных в таблицах 1 и 4. Согласно полученным данным, чувствительность ПЦР-исследования также достигла высоких показателей. Чувствительность к изменению лабораторных показателей и клинической картины оказалась на высоком уровне – 87 и 90 % соответственно. Выявленные изменения не являлись специфичными и могли определяться у пациентов с различными онкологическими, воспалительными и аутоиммунными заболеваниями легких. Совокупность морфологических изменений, обнаруженных с помощью лучевых методов визуализации, позволяет определить специфичность признаков, выполняет значимую роль при разграничении потока больных с бронхолегочной патологией невирусной этиологии и инфицированными пациентами, а также в диагностике вирусного агента для своевременной самоизоляции и проведения лечения [7].

Однако необходимо не только исключить перекрестное инфицирование, но и определить возбудителя инфекции для назначения правильно подобранной терапии. Для вирусной и бактериальной этиологии заболевания необходима сверхточная оперативная диагностика, поскольку терапия бактериальной пневмонии отличается от принципов лечения пневмонии вирусной этиологии. Согласно исследованиям Чжоу, у большинства пациентов,

инфицированных вирусом SARS-CoV-2, наблюдались признаки присоединения бактериальной флоры [7]. Диагностика затрудняется, поскольку наличие хронического бактериального заболевания является фоном для развития вирусной пневмонии. Присоединение бактериального компонента значительно осложняет течение патологического процесса. Необходимо применять выявленные КТ-паттерны и изменения клинко-лабораторных значений, а также оценивать уровень прокальцитонина как основного маркера бактериального инфицирования [8].

Заболевания вирусной и неинфекционной природы при бронхолегочной патологии могут иметь сходную КТ-картину, лабораторные и клинические показатели – мимикрировать. Это усложняет процесс дифференциальной диагностики. Однако при использовании комплексного подхода, предусматривающего особенности поиска определенных патологических отклонений, согласно стадийности процесса, а также наличия четких паттернов для диагностики каждой патологии процесс постановки диагноза будет упрощен [9].

## **Выводы**

Для проведения качественной дифференциальной диагностики заболеваний бронхолегочной системы в условиях сложившейся эпидемиологической обстановки необходимо учитывать клиническую картину и результаты лабораторных методов исследования, исключая дискретизацию с лучевыми методами диагностики. Благодаря консолидированному представлению о необходимости использования четких КТ-паттернов по каждой патологии в совокупности с интерпретацией изменений лабораторных и клинических показателей применение лучевого исследования становится возможным в качестве экспертного метода диагностики в аспектах диверсификационной стратегии.

## Список литературы

1. *Замятина К. А.* COVID-19: сравнение динамики КТ-семиотики легких и биохимических показателей у пациентов в группах с положительным ОТ-ПЦР и трехкратным отрицательным ОТ-ПЦР / *К. А. Замятина, К. А. Михайлюк, А. И. Курочкина* // Медицинская визуализация. – 2021; 25(1): 14–26. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-996>
2. *Murphy K.* COVID-19 on Chest Radiographs: A Multireader Evaluation of an Artificial Intelligence System / *K. Murphy, H. Smits, A. Knoops* // Radiology. – 2020; 296 (3): E166–E172.
3. *Borghesi A.* COVID-19 outbreak in Italy: experimental chest X-ray scoring system for quantifying and monitoring disease progression / *A. Borghesi, R. Maroldi* // Radiol. Med. – 2020; 125 (5): 509–513. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01200-3>
4. *Юдин А. Л.* COVID-19. Вопросы диагностики и лечения поражения легких / *А. Л. Юдин, Ю. А. Абович, Е. А. Юматова* // Медицинская визуализация. – 2020; 24 (2): 37–49. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-2-37-49>
5. *Wong H.* Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in Patients Positive for COVID-19 / *H. Wong, H. Lam, A. Fong* // Radiology. – 2020; 296 (2): E72–E78. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201160>
6. *Carotti M.* Chest CT features of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia: key points for radiologists / *M. Carotti, F. Salaffi, P. Sarzi-Puttini* // Radiol. Med. – 2020; 125: 636–646. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01237-4>
7. *Aljondi R.* Diagnostic Value of Imaging Modalities for COVID-19: Scoping Review / *R. Aljondi, S. Alghamdi* // J. Med. Internet Res. – 2020; 22 (8): e19673. <https://doi.org/10.2196/19673>
8. *Zhou F.* Clinical course and risk factors for mortality of adult in patients with RUSSIAN ELECTRONIC JOURNAL OF RADIOLOGY | www.rejr.ru | REJR. 2020; 10 (4):21-35 DOI:10.21569/2222-7415-2020-10-4-21-35 С. 34 COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study / *F. Zhou, T. Yu, R. Du* // Lancet. – 2020; 395: 1054–1062. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3.
9. *Морозов С. П.* Прогнозирование исходов при лабораторно-верифицированном COVID-19 по данным компьютерной томографии органов грудной клетки: ретроспективный анализ 38 051 пациента / *С. П. Морозов, В. Ю. Чернина, И. А. Блохин* // Digital Diagnostics. 2020; 1 (1): 27–36. <https://doi.org/10.17816/DD46791>
10. *Harahwa T. A.* The optimal diagnostic methods for COVID-19 / *T. A. Harahwa, T. H. Lai Yau, M. S. Lim-Cooke* // Diagnosis (Berl.). – 2020; 7 (4): 349–356. <https://doi.org/10.1515/dx-2020-0058>