

УДК 616.24-073

# Стандартизованная интерпретация и контроль выявленных одиночных образований в легких по системе Lung Imaging Reporting and Data System (Lung-RADS™)

П.В. Гаврилов<sup>1,2</sup>, И.А. Баулин<sup>1</sup>, О.В. Лукина<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет

<sup>3</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

## Standardized interpretation and control of identified single lung nodule by the Lung Imaging Reporting and Data System (Lung-RADS™)

P. Gavrilov<sup>1,2</sup>, I. Baulin<sup>1</sup>, O. Lukina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology

<sup>2</sup> St. Petersburg State University

<sup>3</sup> Pavlov First St. Petersburg State Medical University

© Коллектив авторов, 2017 г.

### Резюме

В данной статье представлен алгоритм оценки одиночных очаговых образований в легких, разработанный Американским радиологическим обществом Lung Imaging Reporting and Data System (Lung-RADS™). Эта система является инструментом для обеспечения качества стандартизации и интерпретации данных КТ и облегчения мониторинга результатов в различных медицинских учреждениях. Данная система — составная часть множества стандартов, посвященных трактовке лучевых изображений (BI-RADS, CAD-RADS, LI-RADS и др.). Эти стандарты описания — необходимый инструмент, который помогает врачам лучевой диагностики и клиницистам понять друг друга.

**Ключевые слова:** очаги в легких, компьютерная томография (КТ), Lung-RADS, стандарт описания

### Summary

This paper presents an algorithm for the evaluation of single focal lesions in the lungs developed by the American Radiological Society Lung Imaging Reporting and Data System (Lung-RADS™). This system is a tool for ensuring the quality of standardization and interpretation of CT data and facilitating the monitoring of results in various medical institutions. This system is an integral part of a set of standards dedicated to the interpretation of ray images (BI-RADS, CAD-RADS, LI-RADS, etc.). These standards are a necessary tool that helps radiologists and clinicians to understand each other.

**Keywords:** nodules in the lungs, computed tomography (CT), Lung-RADS, standard of interpretation

## Введение

Важнейшей задачей, стоящей перед лучевым диагностом и, более того, венчающей всю его работу, является написание протокола исследования, отражающего анализ изображений, и формулирование заключения. При этом анализ не просто должен быть достоверным и понятным, но и опираться на общепринятые суждения, однозначно трактуемые и принимаемые другими коллегами — специалистами по лучевой диагностике, клиницистами, независимо от того, где они работают: в одном учреждении, в другом городе, стране, на другом континенте. Крайне важной является достоверность заключения, опирающегося на общепринятую критериальную базу [1].

Очаги в легких являются распространенной находкой у пациентов при скрининговых исследованиях, особенно в популяции высокого риска развития рака легкого, при этом, по различным данным, по меньшей мере у 8–51% обследованных выявляется по крайней мере один очаг [2–4]. По результатам дальнейшего скрининга, биопсии или же оперативного вмешательства 95% очагов, обнаруженных при скрининге, оказываются доброкачественными [2, 5, 6].

Таким образом, в задачи лучевой диагностики на современном этапе ее развития должно входить не только выявление наличия очагов в легких, но и определение потенциальной злокачественности находок, их количественная и качественная характеристика, стандартизация интервалов между контрольными сканированиями. Применение современных стандартизированных алгоритмов позволяет повысить качество медицинской помощи и снизить количество ненужных повторных исследований, регламентируя их четкими критериями [7].

## Определения

Синдром округлого образования (круглой тени, очага) — традиционное определение для группы различной анатомической основы, шаровидных, овоидных, неправильной шаровидной или овоидной формы объемных образований, различной анатомической основы.

При этом следует отметить, что существуют некоторые расхождения в трактовке понятия очагового образования в классической отечественной и зарубежной литературе.

*Российская Федерация:*

- очаг в легких определяется как локальный участок уплотнения легочной ткани округлой или близкой к ней формы диаметром до 1 см;

- при размерах более чем 1 см это принято описывать как инфильтрат, фокус или образование.

*Международное определение:*

- одиночный очаг в легких определяется как локальный участок уплотнения легочной ткани округлой или близкой к ней формы диаметром до 3 см (nodule);
- при размерах более чем 3 см это образование (mass).

Разница в определениях объясняется тем, что в РФ за основу была взята фтизиатрическая классификация (туберкулезный очаг до 1,0 см), а за рубежом — онкологическая (стадия T1 опухолевого роста).

Lung Imaging Reporting and Data System (Lung-RADS™) разработана Американским радиологическим обществом как система описания, обработки и стандартизации данных компьютерной томографии органов грудной полости, при обнаружении единичных очаговых образований. Эта система является инструментом для обеспечения качества скрининга рака легких, стандартизации и интерпретации данных КТ и облегчения мониторинга результатов в различных медицинских учреждениях. Принятая в настоящее время версия 1.0 (Lung-RADS™) содержит категории оценки и рекомендации по ее использованию.

## Компьютерно-томографические характеристики одиночных очагов и фокусов в легких

Компьютерная томография позволяет оценить множество параметров при выявлении одиночного очага или образования в легких. К таким параметрам относятся: локализация (сегмент легкого); размеры (см, мм, мм<sup>3</sup>); форма (округлая, овальная, полуокруглая, вытянутая); тип округлого образования (образования солидного типа, частично солидного типа и по типу «матового» стекла); плотностные характеристики (HU); контуры (по форме — ровные, неровные, полициклические и по четкости — четкие, нечеткие); структура (однородная, зоны распада, плотные включения); состояние окружающей легочной ткани (легочная ткань интактна, очаговые образования, рубцовые изменения, зона лимфангита, симптомы «дорожки» к корню и плевре), васкуляризация (характер накопления контрастирующего вещества).

Для оценки типа образования по системе Lung-RADS™ как наиболее значимые параметры используются размеры, тип очага, его структура и контуры [8].

Размер выявляемого очагового образования является одним из важнейших факторов при его дальнейшей трактовке. Так, в результате исследования

Swensen и соавт. [9], из 2038 узлов с размером менее 4 мм не оказалось ни одного злокачественного, и только 1% злокачественных новообразований был найден у пациентов с размером очага от 4 до 7 мм. Риск злокачественности повышается до 15% при выявлении очагов с размером от 8 до 20 мм и резко увеличивается до 75% при выявлении очага более 20 мм. Соответственно, вывод из результатов данного исследования следующий: чем меньше узел в размерах, тем больше вероятность, что процесс доброкачественный. Более чем 2000 узлов размером в диаметре менее 4 мм оказались доброкачественными, и среди них не было выявлено ни одного злокачественного. При выявлении изменений более 3 см в диаметре они рассматриваются как злокачественные образования, пока не будет доказано обратное.

Также Lung-RADS™ четко регламентирует правила измерения и критерии роста очагов (округлых образований):

- измерения размера проводятся в легочном окне, средний диаметр округляется до ближайшего целого числа; для круглых очагов достаточно измерения только диаметра;
- при наличии множественных очагов для скрининга необходимо выделить основные очаги с определением их категории и впоследствии определять их изменения при контрольных сканированиях;
- рост: увеличением размера очага принято считать его увеличение на 1,5 мм и более.

Другим принципиальным фактором при оценке очагового образования является его тип.

По плотностным характеристикам в настоящее время все образования делятся на три типа (рис. 1):

- 1) солидные очаги (solid lung nodule);
- 2) субсолидные очаги (частично солидные очаги, part-solid lung nodule, subsolid nodule);
- 3) очаги плотностью по типу матового стекла (ground glass nodule).

Солидные очаги — очаговые образования с плотностными характеристиками, близкими к характеристикам мягких тканей (30–80 HU). Морфологическая основа солидных образований крайне разнообразна (новообразования, злокачественные и доброкачественные, воспаление, гранулемы и т.д.). Солидный тип может встречаться практически при любом патологическом процессе в легком (рис. 2).

Субсолидный очаг — очаговое образование с плотными центральными отделами и умеренным повышением плотности легочной ткани в периферических отделах (рис. 3). Морфологической основой при злокачественных образованиях является инвазия за счет поверхностного роста, при воспалительных — интерстициальное воспаление. Наиболее часто

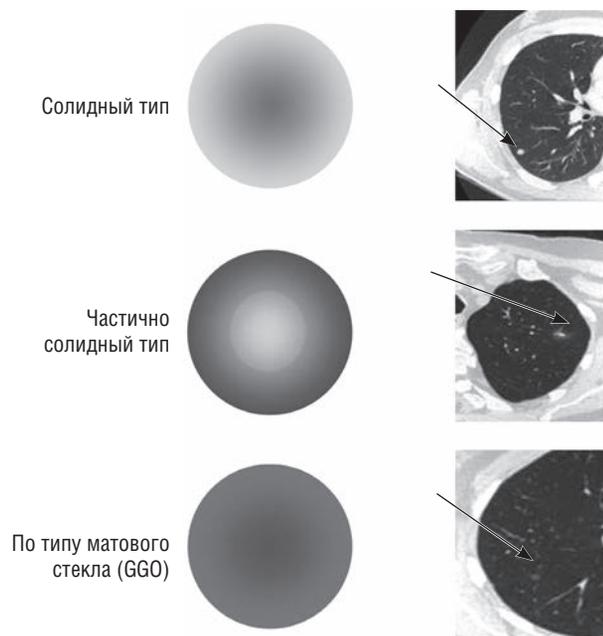


Рис. 1. Типы очагов в легких (по плотностным характеристикам)

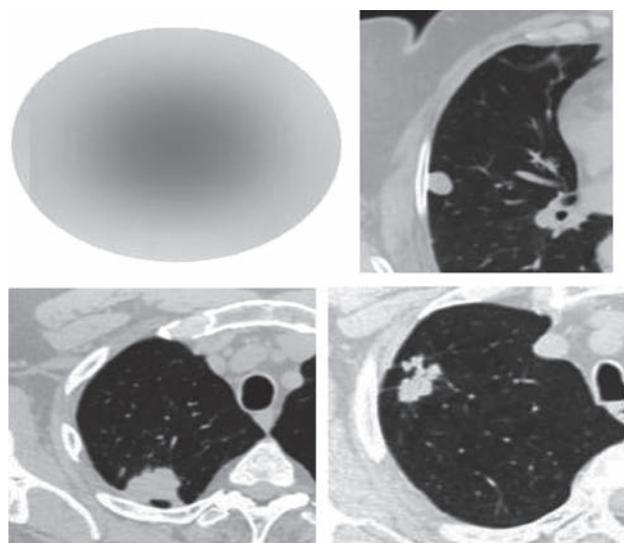


Рис. 2. Солидный очаг в легком

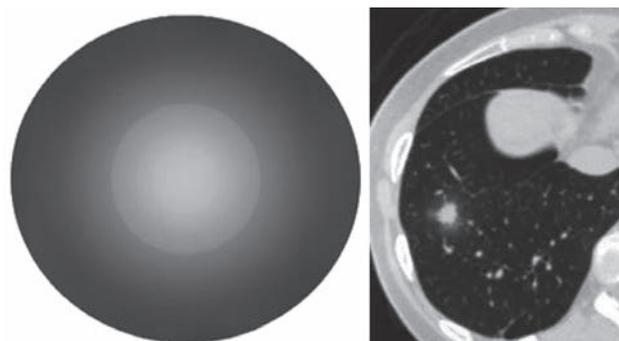


Рис. 3. Субсолидный очаг в легком

субсолидные образования встречаются при аденокарциномах легких, но такой тип образований также характерен и для неспецифических воспалительных процессов, вызванных атипичным возбудителем (микоплазменная, хламидийная пневмония) и грибковой инфекцией.

Очаг плотностью по типу «матового стекла» — очаговое образование с умеренным повышением плотности легочной ткани, на фоне которого видны элементы легочного рисунка (рис. 4). Морфологической основой его наиболее часто является утолщение межальвеолярных перегородок. Дифференциальная диагностика при выявлении такого типа очага проводится между высококодифференцированной аденокарциномой, неспецифическим воспалительным процессом, вызванным атипичным возбудителем (микоплазменная, хламидийная пневмония), атипичной аденоматозной гиперплазией, поствоспалительными изменениями и локальным респираторным бронхолитом.

Принципиальным в разделении всех образований на три типа является риск злокачественности процесса при различных типах периферических образований в легких. Так, при образованиях солидного типа по данным литературы он составляет не более 7%, при частично солидных он наибольший — 63% и при образованиях по типу «матового стекла» риск злокачественности составляет 18% [10].

Также частично-солидные образования отличаются более быстрым ростом и требуют большей частоты наблюдений, а образования по типу «матового стекла» требуют более длительного наблюдения, чем солидные и субсолидные очаги, при этом частота наблюдений может быть реже [11–13].

Следующим признаком, значимо влияющим на категорию образования по системе Lung-RADS™, явля-

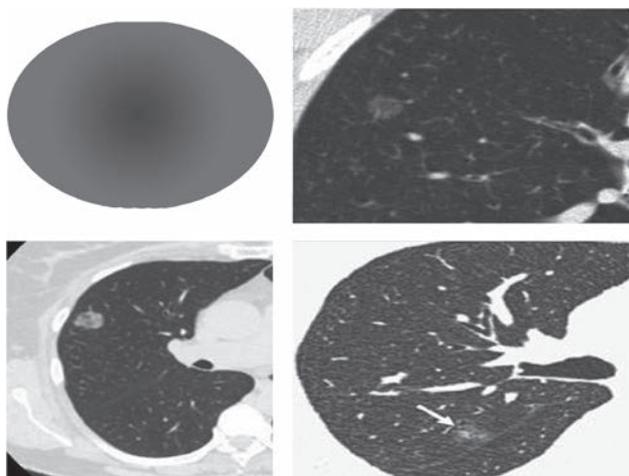


Рис. 4. Очаг плотностью по типу «матового стекла»

ются структурные изменения (кальцинация, жировые включения) и контуры очагов (образований).

Выделяют 6 типов кальцинации в образованиях:

- 1) тотальная кальцинация очага (рис. 5);
- 2) центральные участки кальцинации;
- 3) кальцинаты по типу «попкорна» (рис. 6);
- 4) кальцинация в виде концентрических кругов (рис. 7);
- 5) крупная эксцентрично расположенная (глыбчатая) кальцинация в округлом образовании в легком (рис. 8);
- 6) аморфная кальцинация.

К признакам доброкачественности процесса относятся: тотальная кальцинация очага, центральные участки кальцинации, кальцинаты по типу «попкорна», кальцинация в виде концентрических кругов.

Сложности в дифференциальной диагностике кальцинированных очагов вызывают метастазы остеогенной саркомы, метастатические очаги железистого рака толстой кишки и яичников после химиотерапии и легочные карциноиды.

Следует помнить, что отдельные виды кальцинации не являются 100% признаком доброкачественно-

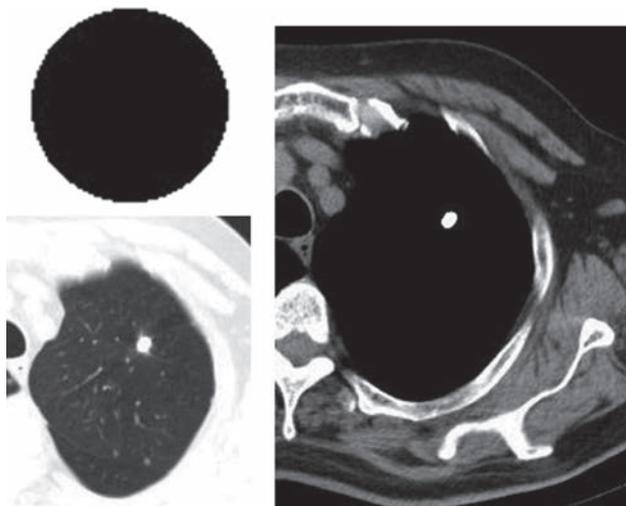


Рис. 5. Тотальная кальцинация очага в легких



Рис. 6. Кальцинаты по типу «попкорна»

сти процесса и могут встречаться при злокачественных процессах. К ним относятся:

- крупная эксцентрично расположенная (глубчатая) кальцинация в округлом образовании в легком (рис. 9);
- кальцинация аморфного типа (рис. 10).

Включения жировой плотности в округлом образовании (рис. 11) (включения в структуре образования с плотностью, близкой к жировой [от  $-40$  до  $-120-100$  HU]) наиболее часто встречаются в доброкачественных образованиях (гамартомы, гамартохондромы, липомы). Также включения жировой плотности визуализируются в первичных липомах легких, в метастазах липосарком и железистых опухолей почек.

Основными КТ-признаками злокачественности процесса являются: наличие спикул — «корона злокачественности»; очаги плотностью по типу «матового

стекла», увеличившиеся в размерах в два раза за один год; а также увеличенные регионарные лимфатические узлы.

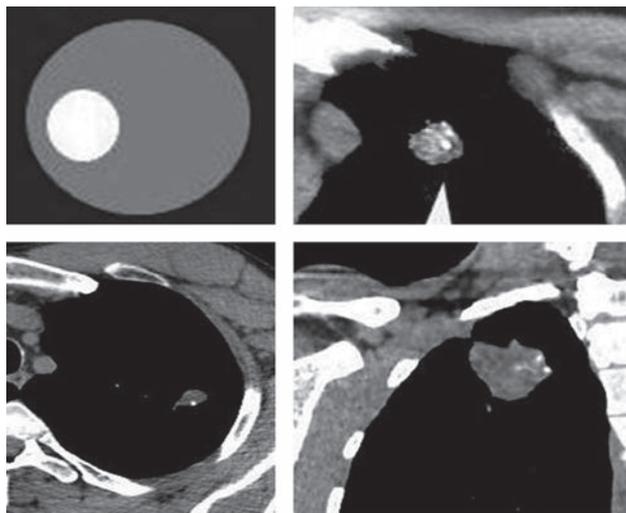


Рис. 9. Крупная эксцентрично расположенная (глубчатая) кальцинация в очагах

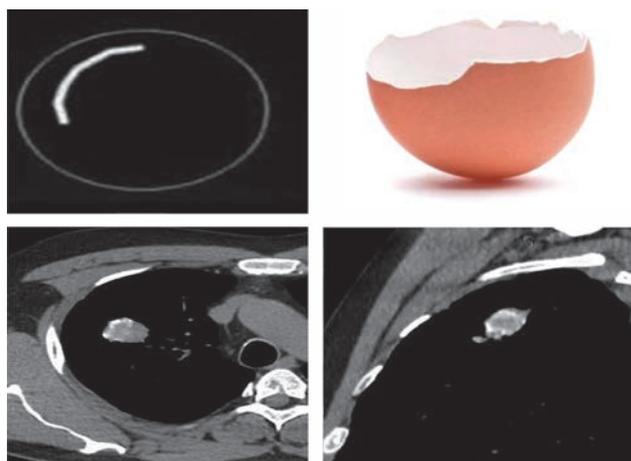


Рис. 7. Кальцинация в виде концентрических кругов (слоистая, скорлупообразная)

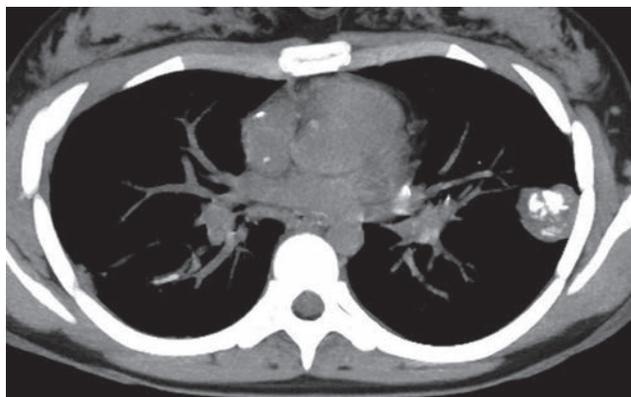


Рис. 8. Крупные эксцентричные обызвествления в метастазе хондробластической остеосаркомы

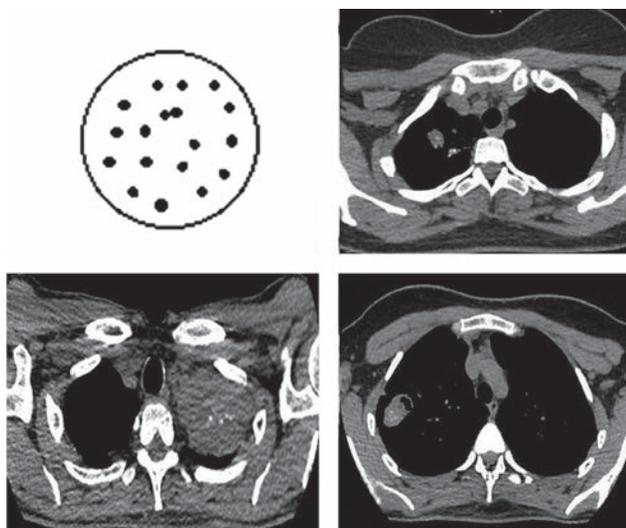


Рис. 10. Аморфная кальцинация

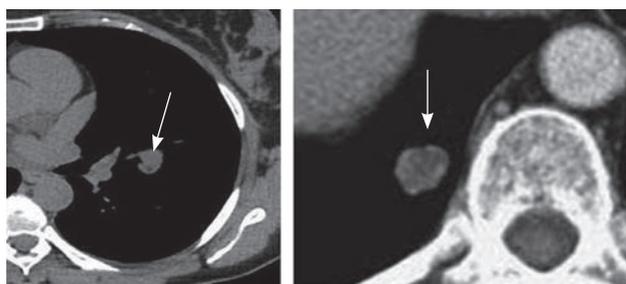


Рис. 11. Очаги, содержащие включения жира

## Классификация единичных очагов в легких по Lung-RADS

*Категория 0 (для анализа представлены неполные данные):*

- предыдущие КТ выполнялись, но недоступны для сравнения;
- легкие не вошли полностью в зону сканирования.

*Категория 1 (негативные, <1% вероятность злокачественности новообразования):*

- без признаков очаговых изменений в паренхиме легких;
- очаг(и) в легких со специфическими признаками доброкачественности;
- тотальная кальцинация очага;
- центральные участки кальцинации;
- кальцинаты по типу «попкорна»;
- кальцинация в виде концентрических кругов;
- очаги, содержащие включения жира.

*Категория 2 (доброкачественные, <1% вероятность злокачественности новообразования):*

- очаги:
  - ◊ <6 мм;
  - ◊ новый очаг <4 мм;
- субсолидный очаг:
  - ◊ <6 мм при первичном исследовании;
- очаг плотностью по типу «матового стекла»:
  - ◊ <20 мм;
  - ◊ ≥20 мм без признаков роста или медленно растущий;
- очаги 3, 4 категорий, которые остаются неизменными ≥3 мес.

*Категория 3 (возможно доброкачественные, 1–2% вероятность злокачественности новообразования):*

- солидный очаг:
  - ◊ от ≥6 мм до <8 мм при первичном сканировании;
  - ◊ новый очаг от 4 мм до <6 мм;
- субсолидный очаг:
  - ◊ полный размер очага ≥6 мм, размер солидной части <6 мм;
  - ◊ новый очаг общим диаметром <6 мм;
- очаг плотностью по типу «матового стекла» ≥20 мм при первичном КТ или вновь появившийся.

*Категория 4А (подозрительный, 5–15% вероятность злокачественности новообразования):*

- солидный очаг:
  - ◊ от ≥8 мм до <15 мм при первичном исследовании;
  - ◊ растущий очаг <8 мм;
  - ◊ новый очаг 6 мм до <8 мм;

- субсолидный очаг:
  - ◊ общий диаметр ≥6 мм с размером солидного компонента от ≥6 мм до <8 мм;
  - ◊ новый или растущий очаг с солидным компонентом <4 мм;
  - ◊ эндобронхиальный очаг.

*Категория 4В (подозрительный, >15% вероятность злокачественности новообразования):*

- солидный очаг:
  - ◊ ≥15 мм;
  - ◊ новый или увеличившийся в размерах ≥8 мм;
- субсолидный очаг:
  - ◊ солидный компонент ≥8 мм;
  - ◊ новый или увеличившийся в размерах ≥4 мм солидный компонент.

*Категория 4Х (подозрительный, >15% вероятность злокачественности новообразования):*

- очаги 3 или 4 группы с дополнительными признаками злокачественности процесса, включающими:
  - ◊ наличие спикул — «корона злокачественности»;
  - ◊ очаги плотностью по типу «матового стекла, увеличившиеся в размерах в два раза за один год;
  - ◊ увеличенные регионарные лимфатические узлы.

*Модифицированные категории*

- [X]S (например, «3S») при наличии клинически значимых или потенциально значимых находок, не связанных с раком легкого [X]C (например, «3C»), для пациентов с раком легких в анамнезе, которые возвращаются для дальнейшего скрининга.

## Рекомендации по контрольным исследованиям

*Категория 0:*

- сравнение с предыдущими результатами, полученными до стадирования по Lung-RADS.

*Категория 1:*

- продолжать ежегодный скрининг НДКТ.

*Категория 2:*

- продолжать ежегодный скрининг НДКТ.

*Категория 3:*

- контроль НДКТ через 6 мес.

*Категория 4:*

- контроль НДКТ через 3 мес;
- ПЭТ/КТ может быть использована при размерах солидного компонента ≥8 мм.

Таблица

## Оценка очаговых изменений в легочной ткани согласно критериям Lung Imaging Reporting and Data System (Lung-RADS™)

Категория изменений	Описание категории	№ категории	КТ-характеристики	Тактика динамического наблюдения	Вероятность злокачественности	Оценка распространенности в популяции
Недостаточные данные для анализа	Для анализа представлены неполные данные	0	Предыдущие КТ выполнялись, но результаты недоступны для сравнения Легкие не вошли полностью в зону сканирования	Сравнение с предыдущими результатами, полученными до стадирования по Lung-RADS		1%
	Отсутствие очагов или очаги доброкачественного характера	1	Очагов нет Очаг(и) с обызвествлениями в структуре: • полностью кальцинированные очаги; • очаги с обызвествлением в центре; • очаги с колцевидным периферическим обызвествлением; • очаги с глыбчатыми обызвествлениями. Очаги с жировыми включениями в структуре	Однократный НДКТ-контроль через 12 мес	<1%	90%
Доброкачественные изменения	Очаги с низким риском малигнизации ввиду их размеров или отсутствия увеличения размеров	2	Солидный очаг(и) <6 мм или вновь выявленный очаг <4 мм			
			Субсолидный очаг(и) <6 мм в диаметре по данным первичного исследования			
Возможно доброкачественные	Более вероятно доброкачественные изменения, при которых показано краткосрочное наблюдение. В эту группу входят очаги с низким риском малигнизации	3	Очаг(и) полностью по типу «матового стекла» <20 мм или ≥20 мм без признаков роста или медленно растущий. Очаги 3, 4 категории, которые остаются неизменными ≥3 мес	Контроль НДКТ через 6 мес	1–2%	5%
			Солидный очаг(и): • от ≥6 до <8 мм при первичном сканировании; • новый очаг от 4 до <6 мм Субсолидный очаг(и): • полный размер очага ≥6 мм, размер солидной части <6 мм; • новый очаг общим диаметром обоих компонентов <6 мм Очаг(и) полностью по типу «матового стекла» ≥20 мм при первичном КТ или вновь появившийся			

Окончание таблицы

Категория изменений	Описание категории	№ категории	КТ-характеристики	Тактика динамического наблюдения	Вероятность злокачественности	Оценка распространенности в популяции
Подозрительные на злокачественность изменения	Изменения, при выявлении которых рекомендовано проведение дополнительной диагностической биопсии	4А	<p>Солидный очаг(и):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\geq 8</math> мм <math>&lt; 15</math> мм при первичном исследовании;</li> <li>• растущий очаг <math>&lt; 8</math> мм;</li> <li>• новый очаг от <math>\geq 6</math> до <math>&lt; 8</math> мм</li> </ul> <p>Субсолидный очаг(и)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\geq 6</math> мм, общий диаметр с размером солидного компонента от <math>\geq 6</math> до <math>&lt; 8</math> мм;</li> <li>• новый или растущий очаг с размером солидного компонента <math>&lt; 4</math> мм</li> </ul>	Контроль НДКТ через 3 мес. ПЭТ/КТ может быть использована при размерах солидного компонента более $\geq 8$ мм	5–15%	2%
			Эндобронхиальный узелок			
		4В	<p>Солидный очаг(и):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\geq 15</math> мм;</li> <li>• новый или увеличившийся в размерах <math>\geq 8</math> мм</li> </ul> <p>Субсолидный очаг(и):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• солидный компонент <math>\geq 8</math> мм;</li> <li>• новый или увеличившийся в размерах <math>\geq 4</math> мм солидный компонент</li> </ul>	КТ выполняется нативно либо в режиме ангиографии ПЭТ/КТ и/или исследования ткани опухоли, в зависимости от вероятности малигнизации и наличия сопутствующих заболеваний (ПЭТ/КТ может быть использована при размерах солидного компонента $\geq 8$ мм)	$> 15\%$	2%
Модифицированные группы	При наличии клинически значимых или потенциально значимых находок, не связанных с раком легких  Рак легких в анамнезе, больные возвращаются для дальнейшего скрининга	4Х	<p>Очаги 3 или 4 группы с дополнительными признаками злокачественности процесса, включающими:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наличие спикул — «корона злокачественности»;</li> <li>• очаги плотностью по типу «матового стекла», увеличившиеся в размерах в два раза за один год;</li> <li>• увеличенные регионарные лимфатические узлы</li> </ul>			
		S				
		C				

**Категория 5:**

- КТ выполняется нативно или в режиме ангиографии;
- ПЭТ/КТ и/или исследование ткани опухоли, в зависимости от вероятности малигнизации и наличия сопутствующих заболеваний (ПЭТ/КТ может быть использована при размерах солидного компонента  $\geq 8$  мм).

Для рутинного использования наиболее удобна сводная таблица, в которой отражены категории пациентов и критерии диагностики, а также особенности стадирования и прогноз злокачественности (таблица).

### Важные примечания по использованию Lung-RADS

- Отсутствие признаков рака легкого при компьютерной томографии на момент исследования не свидетельствует о его отсутствии.
- Измерения размера проводятся в легочном окне, средний диаметр округляется до ближайшего целого числа; для круглых очагов достаточно измерения диаметра.
- При наличии множественных очагов, для скрининга необходимо выделить основные очаги с определением их категории и впоследствии определять их изменения.
- Рост: увеличением размера очага принято считать его увеличение на 1,5 мм и более.
- При выявлении множественных очагов категория оценивается по очагу с большей категорией, то есть более подозрительному на малигнизацию.
- Модифицированные категории S и C могут присваиваться пациентам любой основной категории от 0 до 4.
- Категория 4B: основывается на вероятности злокачественности процесса с учетом данных анамнеза и наличия в анамнезе факторов риска возникновения рака легкого.
- Пациенты со стабильными очагами 3 и 4A категорий переходят в категорию 2 с проведением скрининга с интервалом в 12 мес.

### Клинические примеры описания очагов (округлых образований) со стадированием по системе Lung-RADS (рис. 12, 13)

**Описание КТ-картины:**

- В S8 правого легкого выявлено образование округлой формы, с четкими ровными контурами, диаметром в аксиальной проекции 9 мм

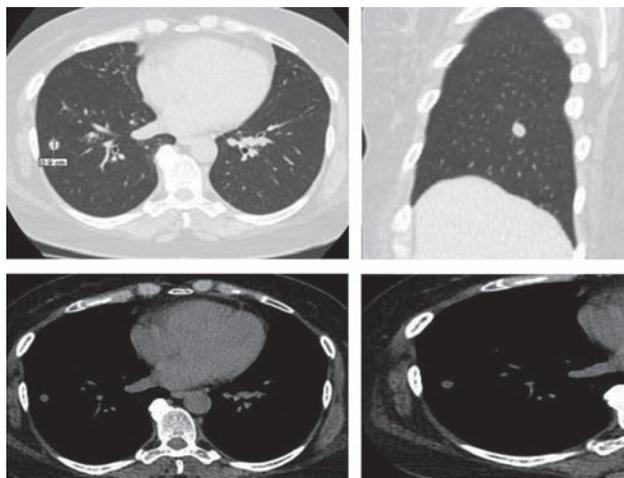


Рис. 12. Образование нижней доли правого легкого



Рис. 13. Образование нижней доли левого легкого

(*im 214, легочное окно*), денситометрическими параметрами  $-98...+28$  HU (включения жировой плотности), расположенное на фоне неизменной легочной ткани.

**Вариант заключения:**

- КТ-признаки наиболее характерны для доброкачественного округлого образования S8 правого легкого (гамартохондромы). Рекомендовано динамическое КТ-наблюдение.

**Примечание:**

- Категория 1 Lung-RADS (если данный пациент участвует в скрининге рака легкого). КТ-контроль через год.

**Описание КТ-картины:**

- В S10 левого легкого субплеврально определяется образование неправильной округлой формы размерами  $25 \times 20$  (аксиальное сечение, *im 325, легочное окно*), с нечетким, лучистым

контуром (наличие спикул — «корона злокачественности»), мягкотканной плотности. Структура его однородна. В окружающей легочной ткани очаговые и инфильтративные изменения не определяются. Отмечается локальное утолщение прилежащей костальной плевры.

*Вариант заключения:*

- КТ-картина более характерна для периферического новообразования нижней доли левого легкого. Рекомендована морфологическая верификация.

*Примечание:*

- Категория 4X Lung-RADS (если данный пациент участвует в скрининге рака легкого).

## Обсуждение результатов и заключение

Стандартизованная интерпретация и контроль выявленных одиночных образований в легких по системе Lung-RADS™ является стройной системой, способной спрогнозировать риск злокачественности выявленных изменений в легких и предложить, опираясь на общепринятую критериальную базу, дальнейшую тактику обследования пациента (в первую очередь лучевого) и четкие критерии отбора пациентов на морфологическую верификацию. Безусловно, ни один алгоритм не может охватить все возможные варианты тактики обследования и наблюдения пациентов.

Эта система является инструментом для обеспечения качества стандартизации и интерпретации данных КТ и облегчения мониторинга результатов в

различных медицинских учреждениях. Она является составной частью множества стандартов, посвященных трактовке лучевых изображений (BI-RADS, CAD-RADS, LI-RADS и др.). Данные стандарты описания — необходимый инструмент, который помогает врачам лучевой диагностики и клиницистам понять друг друга. Применение стандарта помогает оптимизировать контрольные лучевые исследования у пациентов с впервые выявленными очагами и, что самое главное, стандартизирует проводимые исследования.

Следует отметить, что стандарты трактовки очагов (образований) в легких написаны по результатам множества исследований в странах с низким бременем туберкулеза, имеют онкологическую **направленность** и не учитывают инфекционную патологию. При анализе данных пациентов, поступивших на дифференциальную диагностику в СПб НИИФ за 2012–2017 гг., с достаточно высокой частотой в одиночных округлых образованиях (очагах) размером более 1,0 см верифицирован активный туберкулезный процесс. Необходимо проведение дальнейших исследований с целью оценки возможности динамического наблюдения впервые выявленных очагов, попадающих под категорию 4A и более по Lung-RADS в странах с высоким бременем туберкулезной инфекции. Следует помнить, что малоинвазивные методы морфологической верификации являются высокоэффективными средствами диагностики туберкулеза [14].

Еще одним важным критерием их использования является применение к пациентам, выявленным при периодических скрининговых исследованиях и не имеющим клинической симптоматики.

## Список литературы

1. Трофимова Т.Н., Мищенко А.В., Минько Б.А. и др. Современные стандарты анализа лучевых изображений: руководство для врачей / под ред. проф. Т.Н. Трофимовой. СПб., 2017. 300 с. Trofimova T.N., Mishchenko A.V., Min'ko B.A. et al. Sovremennyye standarty analiza luchevykh izobrazhenii: rukovodstvo dlya vrachei / pod red. T.N. Trofimovoi. St. Petersburg, 2017. 300 s.
2. Aberle D., Duan F., Apgar C.K. et al. Comments on National Coverage Analysis (NCA) for Lung Cancer Screening with Low Dose Computed Tomography (CAG-00439N) Provided by members of the National Lung Screening Trial Research Team. Available at: Accessed October 13, 2014.
3. Хоружик С.А., Богусевич Е.В., Спринджук М.В., Снежко Э.В., Ковалев В.А., Тузиков А.В. Компьютер-ассистированная диагностика узловых образований в легких // Вопросы онкологии. 2011. Т. 57, № 1. С. 25–35. Khoruzhik S.A., Bogushevich E.V., Sprindzhuk M.V., Snezhko E.V., Kovalev V.A., Tuzikov A.V. Komp'yuter-assistirovannaya diagnostika uzlovykh obrazovaniy v legkikh // Voprosy onkologii. 2011. T. 57, N 1. S. 25–35.
4. Панченко И.Н., Гаврилов П.В., Арчакова Л.И. Значение флюорографического обследования в выявлении различных форм и фаз туберкулеза легких (на примере республики Коми) // Торакальная радиология. Силлабус Международной конференции и школы для врачей / под ред. И.Е. Тюрина. СПб., 2010. С. 220–221. Panchenko I.N., Gavrilov P.V., Archakova L.I. Znacheniye flyuorograficheskogo obsledovaniya v vyavlenii razlichnykh form i faz tuberkuleza legkikh (na primere respubliky Komu) // Torakal'naya radiologiya Sillabus Mezhdunarodnoi konferentsii i shkoly dlya vrachei. St. Petersburg, 2010. S. 220–221.
5. Тюрин И.Е. Одиночные очаги в легких: критерии дифференциальной диагностики // Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2013. Т. 3. № 3. С. 50–52. Tyurin I.E. Oдиночные ochagi v legkikh: kriterii differentsial'noi diagnostiki // Rossiiskii elektronnyi zhurnal luchevoi diagnostiki. 2013. T. 3, N 3. S. 50–52.
6. Brandman S., Ko J.P. Pulmonary nodule detection, characterization, and management with multidetector computed tomography // J. Thorac. Imaging. 2011. Vol. 26. P. 90–105.
7. Михайлов С.М., Карачевцева М.А., Кечаева Н.В., Соколова О.П. Экспертиза качества медицинской помощи как составная

- часть оценки качества во фтизиатрии // Медицинский альянс. 2015. № 3. С. 32–35. *Mikhailov S.M., Karachevtseva M.A., Kechaeva N.V., Sokolova O.P.* Ekspertiza kachestva meditsinskoi pomoshchi kak sostavnaya chast' otsenki kachestva vo ftiziatrii // Meditsinskii al'yans. 2015. N 3. S. 32–35.
8. ACR. Lung CT Screening Reporting and Data System (Lung-RADS). Available at: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LungRADS.pdf>. Accessed October 14, 2014.
  9. *Swensen S.J. et al.* CT Screening for Lung Cancer: Five-year Prospective Experience // *Radiology*. 2005. Vol. 235. P. 259–265. doi.org/10.1148/radiol.2351041662.
  10. *Henschke C.I. et al.* CT Screening for Lung Cancer // *AJR*. 2002. Vol. 178. P. 1053–1057.
  11. *Yankelevitz D.F. et al.* CT Screening for lung cancer: nonsolid nodules in baseline and annual repeat rounds // *Radiology*. 2015. Vol. 277. P. 555–564.
  12. *Lee et al.* Pure Ground-Glass Opacity Neoplastic Lung Nodules Histopathology, Imaging, and Management // *AJR*. 2014. Vol. 202. P. 224–233.
  13. *Oda S. et al.* Ground-Glass Opacities on Thin-Section Helical CT: Differentiation Between Bronchioloalveolar Carcinoma and Atypical Adenomatous Hyperplasia // *AJR*. 2008. Vol. 190. P. 1363–1368. doi: 10.2214/AJR.07.3101.
  14. *Яблонский П.К., Васильев И.В., Соколов Е.Г.* Роль хирургии в диагностике и лечении туберкулеза легких // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. Медицина. 2016. № 3. С. 64–70. *Yablonskiy P.K., Vasil'ev I.V., Sokolovich E.G.* Rol' hirurgii v diagnostike i lechenii tuberkuleza legkih // *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 11. Medicina*. 2016. N 3. S. 64–70.

Поступила в редакцию 28.08.2017 г.

### Сведения об авторах:

*Гаврилов Павел Владимирович* — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель направления «Лучевая диагностика» Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: [spbniifrentgen@mail.ru](mailto:spbniifrentgen@mail.ru);

*Баулин Иван Александрович* — кандидат медицинских наук, заведующий отделом лучевой диагностики Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4; e-mail: [ivanbaulin@yandex.ru](mailto:ivanbaulin@yandex.ru);

*Лукина Ольга Васильевна* — доктор медицинских наук, доцент кафедры рентгенологии и радиационной медицины с рентгенологическим и радиологическим отделением Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: [griluk@yandex.ru](mailto:griluk@yandex.ru).