

ЕЩЕ РАЗ О КЛАССИФИКАЦИИ И ТЕРМИНОЛОГИИ В РАДИОЛОГИИ

Б.Я. Наркевич

Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина, Москва
Институт медицинской физики и инженерии, Москва

Статья является продолжением дискуссии о классификации понятий, а также о формировании и использовании терминов в медицинской радиологии, начатой в журнале № 4 за 2014 г. и продолженной в № 2 за 2015 г. ведущими медицинскими физиками России, специализирующимися в лучевой терапии. В продолжение наших более ранних публикаций представлена другая версия классификации различных разделов медицинской радиологии. Поддержана в целом критика сложившейся в отечественных публикациях терминологической системы, которую высказали участники дискуссии, но для некоторых кластеров, понятий и терминов медицинской радиологии предложены альтернативные подходы.

Ключевые слова: медицинская радиология, классификация, терминология

По мере развития научных основ и практических приложений общей радиологии, в том числе медицинской радиологии и радиационной безопасности, возникает необходимость периодического переосмысления существующей систематики и уточнения классификации её разделов, их взаимосвязей и накопленных знаний в этой области деятельности человека. Такой пересмотр необходим также для научно обоснованного анализа действующей терминологической системы и, по возможности, для обоснованной коррекции стихийно возникших терминов.

К сожалению, этой важной проблеме посвящено сравнительно немного работ, причем как в отечественных, так и зарубежных профильных публикациях. Среди них надо отметить напечатанную в предыдущем номере нашего журнала короткую, но эмоциональную и содержательную статью В.С. Хорошкова [1]. Воспользуемся этой работой для более подробного рассмотрения проблемы классификации и терминологии в различных разделах радиоло-

гии в плане дальнейшего развития той же темы в наших более ранних публикациях [2–5].

В [1] понятие *радиологии* трактуется следующим образом: “Радиология – наука и раздел медицины, изучающий применение излучений для диагностики и лечения различных заболеваний, а также патологических состояний после воздействия ионизирующих излучений”. Еще одно определение: “Радиология – область медицины, разрабатывающая теорию и практику применения излучений и физических полей в медицинских целях”. С таким определением следует согласиться, но только частично. Формально рассуждая, этот термин имеет более глубокое и расширенное содержание, чем это трактуется многими специалистами, в том числе и автором работы [1]. Если исходить из тех терминологических элементов, которые образуют термин *радиология* (*радио* – излучение, *логос* – наука), то понятие *радиология* должно охватывать не только медицину, но и все другие области генерации и использования различных источников ионизирующих и неионизирующих излучений. Попытки классифицировать и терминировать

вать эти области, в том числе и в медицине, были сделаны нами ранее в работах [2–5].

Не повторяя содержание нашей работы [4], отметим только, что в рамках данного здесь расширенного толкования понятия *радиологии*, следует разделить радиологию на фундаментальную и прикладную. В свою очередь, фундаментальная радиология содержит классы *радиационная физика, радиационная химия, радиобиология и радиоэкология*, а прикладная радиология может быть подразделена на следующие укрупненные классы: *техническая радиология, медицинская радиология, радиационная гигиена, прикладная радиобиология*. Все эти кластеры не перекрываются друг с другом, но тесно связаны между собой общей методологией применения ионизирующих и неионизирующих излучений.

Приведенная автором работы [1] классификация радиологии (все же правильнее и точнее говорить – *медицинской радиологии*) на три пересекающихся кластера – *лучевая терапия, лучевая диагностика и ядерная медицина* – не отвечает основной концепции иерархической классификации [6, 7], в соответствии с которой выделяемые классы должны быть обособлены друг от друга и не перекрываться между собой. “Размазывание” кластера *ядерная медицина* между кластерами *лучевая терапия* и *лучевая диагностика* в [1] не только не отвечает данной концепции, но и ошибочно по существу содержания этих дисциплин. Аналогичный подход к классификации медицинской радиологии повторяется и в работе [8], где кластер *ядерная медицина* также “размазан” между укрупненными кластерами *лучевая терапия* и *диагностическая радиология* (медицинская визуализация). Дело в том, что в лучевой терапии и в лучевой диагностике используются только за-

крытые источники (радионуклидные и генерирующие), чье излучение испускается вне организма больного, хотя сам источник может находиться внутри полостей и тканей тела больного (брахитерапия). В отличие от этого, в ядерной медицине применяются только открытые источники ионизирующих излучений, вводимые внутрь тела пациента или внутрь пробы крови, отобранной из тела пациента (радионуклидная диагностики *in vitro*). Косвенным подтверждением ошибочности такой кластеризации является также административное, территориальное и техническое обособление подразделений ядерной медицины от подразделений лучевой терапии и лучевой диагностики во всех крупных отечественных и зарубежных радиологических и онкологических клиниках.

В отличие от 3-кластерной схемы классификации медицинской радиологии, предложенной в [1], мы считаем, что медицинская радиология состоит не из трех, а из пяти неперекрывающихся кластеров (рис. 1). Однако дальнейшая систематика и более подробная классификация всех представленных на рис. 1 классов медицинской радиологии представляет собой сложную задачу, которая при использовании иерархического принципа систематизации заведомо не может иметь однозначного решения. Это обусловлено тем, что в основу систематизации составных частей медицинской радиологии можно положить самые различные критерии: цель или объект клинических исследований или воздействий, тип используемого излучения, принципы работы используемых средств медицинской радиологии, особенности технологий их использования и т.д. Поэтому в предлагаемых ниже классифика-

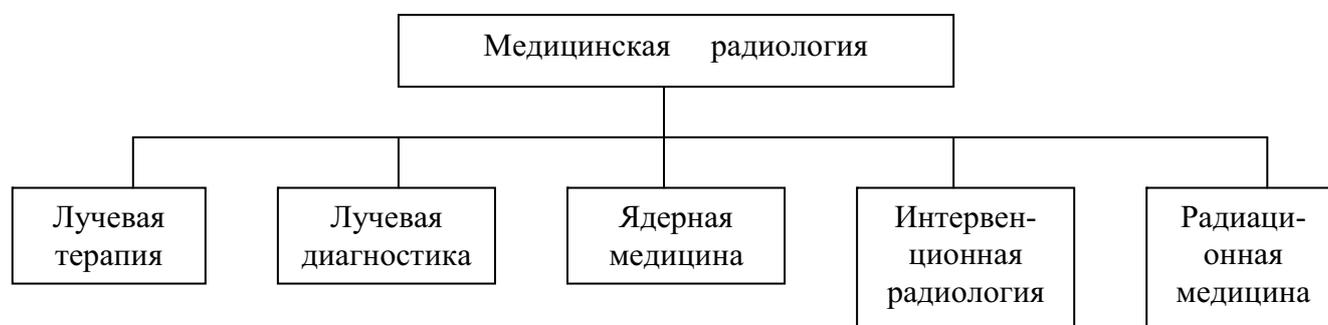


Рис. 1. Классификационная схема медицинской радиологии

ционных схемах использованы различные комбинации этих критериев.

Многокритериальный характер систематики медицинской радиологии хорошо проявляется на примере её основного класса – *лучевая терапия*. Систематика лучевой терапии ранее была исчерпывающим образом исследована М.Ш. Вайнбергом [8], который выделил несколько её иерархических уровней: 1) стратегическая задача лечения как основная целевая функция лучевой терапии; 2) виды и методы лучевой терапии как тактические задачи; 3) способы и методики терапевтического облучения больного как технические и технологические приёмы соответственно. В соответствии с этими уровнями систематики автор сформировал ряд классификационных схем и проанализировал всю терминологическую систему в лучевой терапии. С учетом современных достижений средств и технологий лучевой терапии классификация М.Ш. Вайнберга была на тех же принципах усовершенствована и расширена участниками дискуссии в работах А.Н. Моисеева [9], а также Т.Г. Ратнер и Л.В. Воробьевой [10].

Систематизация другого важнейшего класса медицинской радиологии – *лучевой диагностики* – уже была проведена ранее в работах [3, 4]. На рис. 2 предложена классификационная схема лучевой диагностики, в основу которой положен критерий различия технологий диагностических исследований. Эти различия выражены в типе используемого излучения для первых четырёх подклассов лучевой диагностики (рентгенодиагностика, ультразвуковые исследования, магнитно-резонансные исследования и исследования с источниками

неионизирующего электромагнитного излучения) и в объекте исследований – для остальных двух подклассов лучевой диагностики (анализ биологических проб и *in vivo* диагностика по собственным излучениям человека).

Наиболее массовым и употребительным из всех этих подклассов является, конечно, *рентгенодиагностика*. Развитие этого важнейшего вида лучевой диагностики постоянно продолжается со времени открытия рентгеновского излучения в 1895 г. К настоящему времени рентгенодиагностика стала неотъемлемой частью всех клинических и диспансерных исследований. Безусловно, общую систематику рентгенодиагностики следовало бы сформировать по таким же критериям, как и для лучевой терапии в работе [8], но данная задача выходит за рамки нашей работы и должна решаться только профессионалами-рентгенологами.

Здесь мы выделяем только те виды рентгенодиагностики, которые сильно отличаются друг от друга своими технологиями:

- ✓ проекционная рентгенография и рентгеноскопия (в том числе цифровая) на универсальных или специализированных рентгеновских аппаратах;
- ✓ конвенциональная послойная томография;
- ✓ рентгеновская компьютерная томография (КТ);
- ✓ технологии рентгеновской визуализации с введением контрастирующих агентов в организм пациента, в том числе и ангиография.

Конечно, все эти технологии используются как самостоятельно, так и в комбинации друг с другом.



Рис. 2. Классификационная схема лучевой диагностики



Рис. 3. Классификационная схема ядерной медицины

Как и рентгенодиагностика, остальные подклассы лучевой диагностики также бурно развиваются, в связи с чем их систематизация достаточно условна и заведомо не исчерпывающая:

- ✓ ультразвуковое сканирование в различных режимах, доплерография, компьютерная ультразвуковая томография и параметрическая ультразвуковая визуализация, например в терминах частотного спектра;
- ✓ магнитно-резонансная (МР) томография (МРТ), локальная магнитно-резонансная спектроскопия *in vivo* (правильнее говорить *МР-спектрометрия*, а не *МР-спектроскопия*), МР-ангиография без и с введением в организм пациента парамагнитных контрастирующих соединений;
- ✓ диагностические исследования с регистрацией неионизирующего излучения, в том числе лазерно-оптические, радиочастотные, электроимпедансные и т.д.

В отдельном подклассе диагностического анализа биологических проб *in vitro* используют технологии с источниками как ионизирующих излучений (альфа-, бета-, гамма-спектрометрия, различные технологии рентгенофлюоресцентного, рентгеноструктурного, протонно-флюоресцентного, нейтронно-активационного и других анализов, электронная и атомно-силовая микроскопия и т.д.), так и неионизирующих излучений (технологии лазерно-акустического, хемилюминесцентного, плазменно-индуцированного, ЭПР- и других анализов).

Последний подкласс лучевой диагностики образует диагностика по характеристикам полей собственного излучения человека: по гамма-излучению содержащихся в теле челове-

ка природных радионуклидов ^{40}K , ^{22}Na , по температурному (термография), электростатическому, радиочастотному, электромагнитному (например, ЭКГ и ЭЭГ) и акустическому полям излучений пациента.

Переходя к такому важному классу медицинской радиологии, как *ядерная медицина*, отметим, что систематика и классификационная схема ядерной медицины достаточно просты и не меняются в течение уже достаточно продолжительного времени (рис. 3). Ядерная медицина подразделяется на:

- ✓ радионуклидную диагностику *in vivo* (планарная сцинтиграфия, ОФЭКТ, ПЭТ в статическом и динамическом режимах, радиометрия участков тела, отдельных органов и всего тела, а также мультимодальная визуализация);
- ✓ радионуклидную диагностику *in vitro* (радиоиммунный и радиоконкурентный анализы);
- ✓ радионуклидную терапию в госпитальном и амбулаторном режимах.

В кластере *ядерная медицина* автор работы [1] обозначил технологии планарной сцинтиграфии (гамма-камера), ОФЭКТ, ПЭТ, отнеся их к лучевой диагностике. Однако те же самые средства и технологии используются не только для собственно нозологической диагностики (первичной и дифференциальной), но и для определения распространенности патологического процесса, его стадирования, выявления рецидивов, исследования функционального состояния органов и физиологических систем пациента. С другой стороны, те же самые средства и технологии ядерной медицины непосредственно не используются собственно для лучевой терапии, как указано в [1], а все чаще применяются для топометрии и выделения



Рис. 4. Классификационная схема интервенционной радиологии

границ опухолевого очага, а также для оценки эффективности лучевой терапии. Такой универсализм ядерной медицины также подтверждает необходимость выделения ядерной медицины в отдельный кластер.

В соответствии с предложенной в [4] систематикой медицинской радиологии, в классификационную схему на рис. 1 введен ещё один подкласс – *интервенционная радиология* (ИР), который как самостоятельный раздел медицинской радиологии сформировался лишь за последние годы и который отличается от остальных классов своей особой спецификой. Технологии ИР непосредственно не совпадают с технологиями лучевой терапии, лучевой диагностики и ядерной медицины, но многие из них активно используются при проведении самых различных ИР-процедур. Классификационная схема ИР приведена на рис. 4. Диагностические технологии ИР включают в себя инвазивные процедуры, проводимые под рентгенологическим, ультразвуковым или магнитно-резонансным контролем (например, прицельная биопсия, диагностическая эндоскопия). Строго говоря, такие исследования, как рентгеновская и магнитно-резонансная ангиография, тоже должны относиться к ИР-процедурам, но благодаря их невысокой инвазивности и низким лучевым нагрузкам на больного и персонал их целесообразнее включать в подкласс лучевой диагностики, а не ИР.

Под таким же лучевым контролем проводятся и лечебные ИР-процедуры:

- ✓ хирургические вмешательства (эндоскопическая холецистэктомия, транслюминальная коронарная ангиопластика со стентированием сосуда, дренирование желчных протоков и т.д.);

- ✓ терапевтические процедуры (внутриартериальное введение и прицельные инъекции противоопухолевых химиопрепаратов, терапевтических радиофармпрепаратов, соединений с ферромагнетиками с целью магнитного управления их доставкой к опухолевому очагу и т.д.). Разновидностью хирургической ИР является так называемая виртуальная эндоскопия, при которой траектория перемещения хирургического инструмента в теле больного планируется по предварительно полученным результатам объёмной КТ или МРТ и (или) производится под таким же контролем в режиме реального времени непосредственно в ходе хирургического вмешательства;
- ✓ ряд ИР-процедур выполняется также и с целью профилактики развития некоторых заболеваний и возможных осложнений (ультразвуковая литотрипсия, установка фильтра в нижнюю полую вену для предотвращения лёгочной тромбоэмболии и т.д.).

Наконец, последний подкласс в систематике медицинской радиологии представляет *радиационная медицина*, классификационная схема которой приведена на рис. 5. Она сформирована по критерию объекта диагностических исследований и лечебных воздействий и содержит этиологию, диагностику, патогенез и лечение острой и хронической лучевой болезни, локальных и общих лучевых повреждений (чисто радиационных и комбинированных), а также стохастических радиационно-индуцированных поражений. Естественно, в радиационной медицине широко используют рассмотренные выше средства и технологии других кластеров медицинской радиологии, а также достижения в области радиационной гигиены и

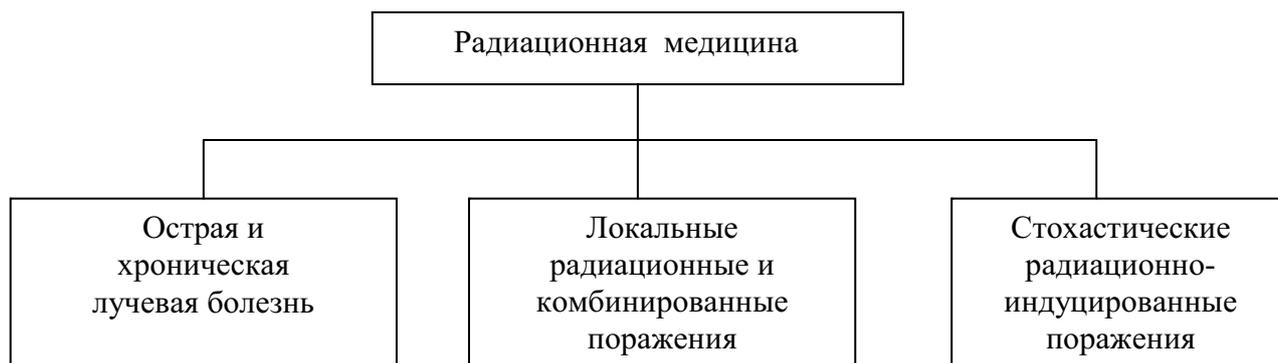


Рис. 5. Классификационная схема радиационной медицины

прикладной радиобиологии, которые рассмотрены в [4, 5].

В работе [1] отмечается, что исследования и разработки технических средств лучевой терапии, лучевой диагностики и ядерной медицины “несомненно функционируют в рамках того или иного кластера радиологии”. При этом, как уже отмечалось выше, под радиологией по умолчанию фактически подразумевается медицинская радиология. На самом деле, из общего кластера *радиология* следует выделить класс *техническая радиология*, рассмотренный в [4], или *физико-техническое обеспечение атомной медицины*, предложенный в [5]. Дело в том, что физико-технические исследования и разработка оборудования и установок для медицинской радиологии, с одной стороны, и разработка и реализация технологий их клинического применения, с другой стороны, реализуются различным образом в разных учреждениях специалистами различающихся професий, в связи с чем они должны быть подразделены на отдельные классы прикладной радиологии.

Теперь от классификации медицинской радиологии перейдем к собственно терминологии. Прежде всего, необходимо всемерно поддержать авторов работ [1 и 9] в их критике неправомерного использования термина *ядерная медицина* в официальных документах. Действительно, такое принципиально ошибочное расширение действия этого термина на другие разделы медицинской радиологии не только неправильно трактует содержание понятий *лучевая терапия* и *лучевая диагностика*, но и неизбежно приводит к организационно-административным, кадровым и финансовым просчетам. Пример тому – затянувшаяся и чрез-

мерно затратная организация так называемого центра ядерной медицины в Димитровграде.

Аналогичным образом, авторы работ [1 и 9] правильно отмечают неоднозначность применения в зарубежных публикациях англоязычного термина *radiology*, из-за чего у русскоязычного читателя этих публикаций возникают вполне понятные затруднения, обусловленные неоднозначностью области применения этого термина. Такие же затруднения возникают и при опубликовании статей русскоязычных авторов в зарубежных журналах на английском языке. Хотя большинство русских радиологических терминов представляет собой неудачную кальку соответствующих английских терминов, как правило, в виде ошибочного дословного перевода, но русский термин *рентгенология* выгодно отличается от термина *radiology* своей конкретностью и полным соответствием терминируемому понятию одного из важнейших кластеров медицинской радиологии.

В [1] отмечается, что “в определениях кластеров упоминаются лишь излучения и отсутствует понятие физических полей, что, вообще говоря, неточно”. Однако между понятиями физического поля (магнитного и электромагнитного) и излучения (ионизирующего и неионизирующего) не существует принципиального различия, поскольку любое физическое поле генерируется соответствующим источником излучения, поэтому о серьезной неточности говорить здесь не приходится.

Использовать термин *радиационная медицина* вместо термина *радиология* категорически нельзя, хотя в [1] эти термины трактуются как синонимы. На самом деле данный термин и соответствующее понятие радиационной

медицины представляют собой описанный выше лишь один из подклассов медицинской радиологии, но никак не саму эту научную дисциплину целиком.

Наконец, нельзя согласиться с автором работы [1] в его критике термина *медицинские технологии*, вместо которого предлагается использовать термин протокол. Но это не одно и то же. К медицинским технологиям следует отнести, например, дистанционное облучение, брахитерапию, ПЭТ, ОФЭКТ, ангиографию, МРТ, ультразвуковую доплерографию и т.д. и т.п. В свою очередь, протоколами исследований или лечения называются конкретные методики практической реализации указанных технологий, например, протокол ОФЭКТ жизнеспособности миокарда существенно отличается от протокола ОФЭКТ при дифференциальной диагностике злокачественных опухолей и гемангиом печени, хотя в обоих протоколах используется одна и та же медицинская технология ОФЭКТ.

В заключение хотелось бы пригласить всех заинтересованных специалистов-радиологов продолжить активное участие в дискуссии по классификации и терминологии в медицинской радиологии.

Список литературы

1. Хорошков В.С. Радиология: кластеры и терминология. // Мед. физика, 2015, № 2(66), С. 115–118.
2. Наркевич Б.Я., Сивошинский Д.С. Систематика в радионуклидной диагностике. // Мед. радиол., 1993, **38**, № 1, С. 28–32.
3. Наркевич Б.Я. О рекомендациях по радиологической терминологии. // Мед. радиол. и радиац. безопасность, 2000, **45**, № 1, С. 51–56.
4. Наркевич Б.Я., Ярмоненко С.П. Систематика и классификация фундаментальной и прикладной радиологии. // Мед. радиол. и радиац. безопасность, 2008, **53**, № 2, С. 44–53.
5. Костылев В.А., Наркевич Б.Я. Атомная медицина. // Мед. физика, 2009, № 1(41), С. 5–14.
6. Кедров Б.М. Классификация наук. – М. Т.1, 1961. Т.2, 1965.
7. Мейен С.В., Шрейдер Ю.А. Методологические аспекты теории классификации. // Вопр. философии, 1976, № 12, С. 67–79.
8. Вайнберг М.Ш. Систематизация видов и методов лучевой терапии, способов и методик облучения больных. // Мед. радиол., 1991, **36**, № 7, С. 43–49.
9. Мусеев А.Н. Обсуждение наименований радиологических терминов. // Мед. физика, 2014, № 4(64), С. 102–107.
10. Ратнер Т.Г., Воробьева Л.В. О терминах и обозначениях, применяемых в современной лучевой терапии. // Мед. физика, 2014, № 4(64), С. 97–101.

AGAIN ON CLASSIFICATION AND TERMINOLOGY IN RADIOLOGY

B.Ya. Narkewich

*N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow, Russia
Institute of Medical Physics and Engineering, Moscow, Russia*

This article continues the discussion on the classification of concepts, as well as on the formation and use of terms in medical radiology, which began in issue No. 4 of 2014 and continued in No. 2 for 2015 leading medical physicists in Russia, specializing in radiation therapy. In continuation of our earlier publications presents a different version of the classification of the different sections of medical radiology. Supported overall critique of prevailing in the domestic publications terminological system, which was expressed by the participants in the discussion, but for some clusters, concepts and terms of medical radiology of the proposed alternative approaches.

Key words: *medical radiology, classification, terminology*

E-mail: narvik@yandex.ru