

РАЗРАБОТКА КРАТКОГО СЛОВАРЯ ТЕРМИНОВ ПО МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКЕ И МЕДИЦИНСКОЙ РАДИОЛОГИИ

Б.Я. Наркевич^{1,2}, Т.Г. Ратнер^{1,2}, А.Н. Мусеев^{2,3}

¹ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии
им. Н.Н. Блохина Минздрава России, Москва

² Ассоциация медицинских физиков России, Москва

³ ООО “МедСкан”, Москва

Среди профильных многоязычных словарей по медицинской физике наиболее полным и высоко-профессиональным является словарь, разработанный в рамках международного проекта EMITEL2 и включенный в Энциклопедию медицинской физики, доступную через Интернет. На его основе нами разработан краткий англо-русский словарь терминов по медицинской физике, лучевой терапии, ядерной медицине и лучевой диагностике. Основным его отличием является наличие в нем только тех терминов, дословный перевод которых с английского языка на русский либо вызывает лексические затруднения, либо ошибочен, либо приводит к неоднозначности терминируемых понятий. Кроме того, в словарь включены и те термины, трактовка которых является дискуссионной как для специалистов-профессионалов, так и для пользователей-неспециалистов.

Ключевые слова: медицинская физика, медицинская радиология, проект EMITEL2, терминология, краткий англо-русский словарь, дискуссионные термины

Введение

Трудно переоценить значение научно обоснованной систематизации средств и методов медицинской физики и медицинской радиологии, а также разработки соответствующей терминологической системы. Этим важным вопросам наш журнал неоднократно уделял большое внимание, публикуя мнения и рекомендации ведущих медицинских физиков и радиологов России на своих страницах [1–8]. Однако во всех этих публикациях анализ различных аспектов данной актуальной проблемы исходил из уже сложившейся практики использования тех или иных терминов среди русскоязыч-

ных профессионалов-радиологов и медицинских физиков. В этих статьях, за частичным исключением работы [2], не было указано, что большинство трудностей, возникающих при повседневном применении терминов по медицинской физике и медицинской радиологии, обусловлено, прежде всего, некачественным и даже ошибочным переводом соответствующих английских терминов на русский язык.

Дело в том, что вследствие многолетнего отставания России от ведущих развитых стран в разработке средств и методов высокотехнологической медицинской помощи, отечественные специалисты вынуждены довольствоваться теми медико-физическими и радиологиче-

скими понятиями и терминами, которые приходят к нам с Запада, как правило, на английском языке. К сожалению, большинство таких терминов возникает там стихийно, без достаточной смысловой профессиональной проработки и зачастую, так сказать с “отсебятиной”, авторами которой являются фирмы-разработчики соответствующих технологий и оборудования. Далее, при их переводе на русский язык возникают дополнительные трудности уже чисто лингвистического плана, связанные как с отсутствием соответствующих русскоязычных терминов и терминологических элементов, так и с необходимостью соблюдения норм и правил русского литературного языка, принятых при общем и профильном терминологическом образовании.

Та же самая проблема имеет место не только при переводе англоязычных терминов на русский язык, но при переводе их и на другие языки. С целью ее решения Международная организация медицинских физиков (ИОМФ) организовала и выполнила в 2008–2010 гг. проект EMITEL2. В его рамках была разработана Энциклопедия медицинской физики, в состав которой входит и многоязычный словарь терминов по медицинской физике и медицинской радиологии. В разработке англо-русской версии этого словаря принимали участие сотрудники Ассоциации медицинских физиков России, которая является членом ИОМФ, в том числе и авторы данной статьи. Энциклопедия и словарь на 29 языков доступны теперь через Интернет, хотя статьи в Энциклопедии написаны только на английском языке [9].

Всего словарь содержит около 5 тыс. терминов по медицинской физике, лучевой диагностике, ядерной медицине, лучевой терапии и радиационной безопасности. Мы не ставим задачу полностью воспроизвести здесь данный словарь, поскольку его большой объем не соответствует правилам оформления публикаций в нашем журнале. Кроме того, терминологические понятия там переводятся на другой язык, но, как правило, их смысловое содержание не расшифровывается.

Поэтому на основе словаря EMITEL2 мы подготовили краткий профильный словарь, в котором приведены только те термины, дословный перевод которых с английского языка на русский язык либо вызывает лексические затруднения, либо ошибочен, либо приводит к неоднозначности терминологических понятий, либо не соответствует общепринятым нормам русского литературного языка. Кроме того, в

словарь включены и те термины, которые появились уже после опубликования словаря, а также те, трактовка которых является дискуссионной для специалистов-профессионалов и/или плохо понимаемой для пользователей-неспециалистов. Последнее обстоятельство нам представляется особенно важным по следующей причине. Дело в том, что за последние несколько лет целый ряд понятий и соответствующих терминов мигрировал из профессиональной среды к не-профессионалам. Прежде всего, это чиновники, формирующие те или иные официальные документы по высоким медицинским технологиям и допускающие принципиальные смысловые ошибки из-за неправильного использования терминологии. И такие ошибки могут приводить и уже приводят к определенным материальным последствиям.

В данном словаре каждый отобранный таким образом термин сначала воспроизводится на английском языке, далее приводится его перевод на русский язык из словаря EMITEL2. Если термин там отсутствует, то приводится наш перевод. После этого при наличии необходимости дается расшифровка терминологического понятия с соответствующими комментариями, в том числе и с дискуссионными версиями перевода и трактовки.

Словарь терминов

1. Ассигасу – точность. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 для описания точности метода измерений используются два термина: “правильность” и “прецизионность”. Термин “правильность” характеризует степень близости среднего арифметического значения большого числа результатов измерений к истинному или принятому опорному значению. Показателем правильности обычно является значение систематической погрешности. Использовать термин “точность” следует с особой осторожностью. Например, фраза “определение дозы облучения с точностью 5 %” является ошибочной по существу. Здесь надо говорить “измерение дозы облучения с погрешностью [не более] 5 %”.
2. Active breathing control – активное управление дыханием.
3. Afterloading – афтелодинг, загрузка источника после введения эндостата. Метод контактной лучевой терапии, когда в полость

- тела сначала вводят интрастат (эндостат, катетер), после чего в него вводят закрытый радионуклидный источник. Транслитерированный перевод “афтерлодинг” не рекомендуется, поскольку звук “р” при воспроизведении английского слова afterloading не произносится.
4. Afterloader – гамма-терапевтический аппарат, в котором выполняется последовательное введение источника в аппликатор после установки последнего в полость или ткань.
 5. Air kerma strength – мощность воздушной кермы. Дословный перевод “сила (интенсивность) воздушной кермы” не рекомендуется.
 6. ALARA (as low as reasonably achievable) – “настолько низко, насколько разумно достижимо”. Основной принцип построения радиационной защиты и организации мероприятий по обеспечению радиационной безопасности. Предусматривает поддержание на возможно низком и достижимом уровне как индивидуальных (ниже пределов, установленных действующими нормами), так и коллективных доз облучения, с обязательным учётом социальных и экономических факторов.
 7. Anatomic reference point – анатомическая опорная (референсная) точка.
 8. Annihilation radiation – аннигиляционное излучение. Возникает при аннигиляции электрона и позитрона. В соответствии с ГОСТ 15484–81 терминологически как разновидность гамма-излучения.
 9. Asymmetric jaws – асимметричные шторки, створки (коллиматора, диафрагмы).
 10. Attenuation – ослабление (но не аттенюация, такого слова нет в русском языке).
 11. Automatic exposure control – автоматическое управление экспозицией (но не контроль).
 12. Background uncertainty – неопределенность (измерения) фона, фоновая (не исключаемая) неопределенность (измерения).
 13. Baseline correction – поправка на смещение (пациента), коррекция опорного (референсного) значения.
 14. Beam flatness – равномерность (однородность) поперечного профиля пучка.
 15. Beamlet – условный элемент модели пучка излучения.
 16. Beam on time – продолжительность (пробытия) в пучке излучения.
 17. Beam’s eye view (BEV) – вид из пучка, вид в пучке, то есть виртуальная проекция из точки, из которой исходит пучок излучения.
 18. Biological half life – период биологического полувыведения (полу-существования).
 19. Blurring – размывание, нерезкость (изображения).
 20. Boost brachytherapy – дополнительное усиление (радиационного воздействия) при брахитерапии, подведение дополнительной дозы ко всей или к части мишени с помощью методов контактной лучевой терапии (брахитерапии).
 21. Boost dose – дополнительная доза.
 22. Bremsstrahlung – тормозное излучение. В рентгеновском диапазоне энергий фотонов его называют рентгеновским излучением. В связи с тем, что тормозное излучение имеет непрерывный спектр, у него нет однозначного значения энергии. Поэтому нужно говорить, например, “тормозное излучение 6 МВ” или “тормозное излучение с номинальной (максимальной) энергией 6 МэВ”, но не “тормозное излучение с энергией 6 МэВ”.
 23. Bremsstrahlung contamination – “загрязнение” пучка тормозного излучения вторичными электронами.
 24. Build up region – область накопления дозы.
 25. Build up cup – дополнительная накапливающая насадка (колпачок) на ионизационную камеру для создания электронного равновесия.
 26. Build up dose – накопленная компонента дозы.
 27. Bulls eye image – сцинтиграфическое изображение (миокарда) в формате “бычий глаз” (в полярных координатах).
 28. Bystander effect – эффект свидетеля (в радиобиологии).
 29. Cardiac gating – синхронизация по кардиальному циклу.
 30. C-arm – штатив типа С-дуга в рентгенодиагностических аппаратах для интервенционной радиологических процедур, например, ангиографии или для контроля положения интрастатов при внутриполостном облучении.
 31. Characteristic x-ray (или X-ray) – характеристическое излучение. Во избежание путаницы его нужно использовать без добавления терминологического элемента “рентгеновское”, хотя генерация характеристического излучения и происходит в рентгеновском диапазоне энергий фотонов.
 32. Chronogram – гамма-хронограмма, кривая время – активность (в функциональной радионуклидной диагностике).
 33. CMOS detector (complementary metal-oxide-semiconductor) – керамический детектор ме-

- талл-оксид-полупроводник.
34. Cobalt unit – гамма-терапевтический аппарат с радионуклидным источником ^{60}Co (кобальт-60).
35. Coincidence imaging – визуализация (пространственного распределения) актов одновременного взаимодействия аннигиляционных фотонов с веществом детекторов (при ПЭТ).
36. Collision kerma – компонента кермы по столкновениям.
37. Collision mass stopping power – компонента массовой тормозной способности по столкновениям.
38. Columnar CsI – игольчатые сцинтилляторы из йодистого цезия CsI (в цифровых рентгенодиагностических аппаратах).
39. Complication free tumor control – излечение от опухоли (резорбция опухоли) без осложнений.
40. Commissioning – введение аппарата в (клиническую) эксплуатацию, пуско-наладочные испытания.
41. Compound scan – смешанный скан, мульти-модальное (совмещенное) изображение, например ПЭТ/МРТ-изображение.
42. Computer aided diagnosis (CAD) – диагноз, полученный с помощью компьютера (компьютерная диагностическая “подсказка”).
43. Computer radiography (CR) – компьютерная радиография. Здесь имеет место несоответствие дословного перевода и конкретного содержания терминируемого понятия, которое на самом деле представляет собой не вообще получение радиографических изображений с помощью компьютера, а всего лишь более узкое понятие цифровой рентгенографии с помощью фотостимулируемых люминофоров.
44. Contained activity – активность закрытого (источника).
45. Contingency plan – план действий в аварийной (нештатной) ситуации.
46. Contrast resolution – контрастное разрешение, разрешение по контрасту, например, рентгеновского изображения. В соответствии с ГОСТ Р 56327–2014. Это возможность прибора различать биологические объекты по оттенкам полутонного изображения.
47. Control – контроль, управление. В английском языке два понятия “контроль” и “управление” с различным содержанием объединены единым термином в общее понятие “control”, и эта многозначность приводит к путанице при его переводе на русский язык. В русском языке понятие “контроль” означает только процедуру оценки (определения, измерения) того или иного параметра, той или иной характеристики, но без вмешательства в эту процедуру с целью внесения необходимых изменений в контролируемые параметры и характеристики. Подобным изменениям соответствуют русскоязычные термины “управление”, “регулирование”, но не “контроль”. Поэтому употребление термина, например, “локальный контроль опухоли” не соответствует нормам русского литературного языка, поскольку возникает несоответствие между общепринятым содержанием русского термина “контроль” и приписываемым ему содержанием резорбции опухоли, т.е. излечения от опухолевого поражения. К сожалению, в русскоязычных публикациях по лучевой терапии этот неправильный термин применяется все чаще, хотя при этом подразумевается собственно не контроль, например, размеров опухоли, а конечный результат радиационного воздействия на нее, т.е. результат лечения.
48. Control panel – панель управления (аппаратом, например рентгеновским).
49. Convolution – свертка, интегральное уравнение свертки.
50. Coplanar – копланарный, то есть метод облучения, когда оси пучков излучения находятся в одной плоскости. Альтернативно в математике существует похожий термин “компланарный”, означающий фактически то же самое. Например, векторы называются компланарными, если их можно отложить в одной плоскости.
51. Coronaral – корональный (срез), (не путать с коронарным).
52. CTV (Clinical Tumor Volume) – клинический объем облучаемой мишени (опухоли).
53. Custom blocking – изготовление защитных блоков для конкретного пациента, то есть по индивидуальному заказу.
54. Deconvolution – обратная свертка (деконволюция), решение интегрального уравнения свертки.
55. Deep inspiration breath hold technique – методика задержки дыхания на глубоком вдохе.
56. Depth dose curve – кривая распределения дозы по глубине, глубинная кривая дозы.
57. Depth of interaction – глубина расположения точки взаимодействия излучения с веществом.

58. Diagnostic x-ray (или X-ray) – рентгеновское излучение диагностического диапазона энергий.
59. Diagnostic radiology – рентгенодиагностика. Это один из немногих случаев, когда общепринятый русскоязычный термин оказывается точнее для характеристики содержания термилируемого понятия, чем англоязычный.
60. Digital subtraction angiography – цифровая разностная ангиография. Не рекомендуется употреблять терминологический элемент “субтракционная” и, тем более, “дигитальная”.
61. Dirty radionuclides – загрязняющие радионуклиды, загрязняющие примеси, радиоактивная “грязь”.
62. Dose equivalent – эквивалент дозы (не путать с эквивалентной дозой).
63. Dual energy subtraction – вычитание изображений, полученных при двух различных энергиях излучения.
64. Duty cycle – рабочий цикл.
65. DVH (Dose Volume Histogram) – гистограмма доза – объем (ГДО), могут быть дифференциальная (ДГДО) и интегральная (ИГДО) гистограммы.
66. EPID (Electronic Portal Imaging Device) – электронное устройство портальной (т.е. непосредственно в терапевтическом пучке) визуализации.
67. Error of measurement – погрешность измерения, отклонение. В соответствии с ГОСТ 16263-70 дословный перевод “ошибка измерений” относится к нерекомендуемым терминам в метрологии. В связи с этим надо говорить, например, не “среднеквадратичная ошибка измерений”, а “среднеквадратическая погрешность измерений”. Понятие ошибки можно использовать только в случае описания каких-либо грубых промахов в организации и/или проведении процедуры измерений, которые можно было предотвратить еще до начала исследований.
68. Event type in PET – тип события (регистрация совпадений) при ПЭТ.
69. Exposure rate – мощность экспозиционной дозы, мощность экспозиции.
70. External beam irradiation – дистанционное (внешнее) облучение.
71. Flat panel – плоский (цифровой) матричный детектор (например, в рентгеновских аппаратах, компьютерных томографах). Дословный перевод “плоская панель” не соответствует термилируемому понятию.
72. Flat field image – планарное (плоскостное) изображение.
73. Fluence rate – мощность флюенса. В соответствии с рекомендациями МКРЕ менее предпочтителен перевод “плотность потока”, хотя он и употребляется чаще.
74. Fluoroscopy – рентгеноскопия. Дословный перевод “флюороскопия” возможен только в тех случаях, когда для визуализации в реальном масштабе времени используется экран, покрытый люминофором, или электронно-оптический преобразователь (усилитель рентгеновского изображения). Таким образом, флюороскопия является частным случаем рентгеноскопии.
75. Flux density – плотность потока.
76. Focal-plane tomography – конвенциональная (рентгеновская) томография.
77. Free air ionization chamber – открытая ионизационная камера, камера со свободным доступом воздуха, бесстеночная ионизационная камера.
78. Forced shallow breathing – принудительное поверхностное дыхание при дистанционном облучении, обычно достигается компрессией живота пациента.
79. Fricke based gel – гель с дозиметрическим раствором Фрике.
80. Gamma index – показатель различия дозовых полей для учета как абсолютных, так и геометрических различий двух дозовых распределений.
81. Gate – определенный отрезок во времени или в распределении другой величины, например временной селектор, синхронизатор. Транслитерированный перевод “гейт” не соответствует нормам русского литературного языка.
82. Gating – стробирование (сортировка). При стробировании по времени переводится как “синхронизация”, например, синхронизация по дыханию при облучении, синхронизация по кардиальному циклу при скintiграфии миокарда. Транслитерированный перевод “гейтинг” не соответствует нормам русского литературного языка.
83. Gated acquisition – накопление данных в режиме стробирования (синхронизации).
84. Ghosting – появление повторного (ложного) изображения.
85. Geometric unsharpness – геометрическая неопределенность, геометрическая нерезкость (изображения).

86. GTV (Gross Tumor Volume) – определяемый объем опухоли.
87. HDR – высокая мощность дозы.
88. HDR brachytherapy – брахитерапия с высокой мощностью дозы. Термин “высокодозная брахитерапия” ошибочен по существу и его применять нельзя, правильный перевод – “брахитерапия с высокой мощностью дозы”. Также плохо звучит сочетание “высокомощностная брахитерапия”.
89. Helical artifact – артефакт спирального сканирования (при спиральной КТ).
90. Hypoxia targeting – маркирование гипоксии.
91. ICRP (International Commission on Radiological Protection) – Международная комиссия по радиационной (но не по радиологической !) защите МКРЗ.
92. ICRU (International Commission on Radiation Units and Measurements) – Международная комиссия по радиационным единицам МКРЕ.
93. Image guided radiotherapy (IGRT) – лучевая терапия с применением средств визуализации для контроля положения пациента, лучевая терапия под контролем по изображениям (ЛТКИ).
94. Intensity – интенсивность. Этот термин обозначает плотность потока энергии (излучения или частиц). В соответствии с Докладом 33 МКРЕ (1980 г.) этот термин должен переводиться как “мощность флюенса энергии”, а термины “плотность потока энергии” и “интенсивность” к использованию не рекомендуются. Однако в соответствии с ГОСТ 15484–81 термин “плотность потока энергии” узаконен, тогда как термины “интенсивность” и “мощность флюенса энергии” отсутствуют вообще. Тем не менее, в ряде русскоязычных публикаций термин “интенсивность” часто употребляется благодаря его краткости и кажущейся очевидности, хотя и не всегда правильно, когда с его помощью терминируются другие физические величины и понятия, далекие от соответствия указанному здесь физическому смыслу.
95. Intensity modulation arc therapy (IMAT) – ротационное облучение с модуляцией флюенса (интенсивности) пучка излучения, один из методов подведения дозы в дистанционной лучевой терапии.
96. Intensity modulation radiotherapy (IMRT) – лучевая терапия с модуляцией интенсивности (пучка) излучения (ЛТМИ). Если термин “интенсивность” здесь понимать в соответствии с ГОСТ 15484–81 как плотность потока энергии, то нужно помнить, что в практике лучевой терапии подобная модуляция производится путем изменения не энергии пучка излучения, а мощности его флюенса, т.е. числа частиц (фотонов) за единицу времени.
97. Internal beam irradiation – внутреннее облучение источником электронов или рентгеновского излучения (обычно интраоперационное).
98. Internal radiation dosimetry – дозиметрия внутреннего облучения (но не внутренняя дозиметрия) от инкорпорированных радионуклидов.
99. Interventional radiology – интервенционная радиология. Представляет собой проведение инвазивных процедур под контролем с использованием средств медицинской визуализации, чаще всего рентгенологических. Перевод этого термина на русский язык как “рентгенохирургия” не охватывает всего ассортимента используемых для этой цели средств медицинской визуализации.
100. Intraoperative radiotherapy (IORT) – интраоперационная лучевая терапия (ИОЛТ).
101. Intrinsic flood field uniformity – собственная однородность поля (излучения) флуд-фантома (плоскостного фантома с радиоактивным раствором).
102. ITV (Internal Tumor Volume) – объем внутренней (-его движения) мишени.
103. K-absorption edges – скачок фотопоглощения на K-оболочке атома.
104. K-edge metal filter – металлический фильтр с K-скачком фотопоглощения фотонов.
105. K-fluorescence – характеристическое (но не флюоресцентное!) излучение с электронной K-оболочки атома.
106. Kernel based treatment planning – планирование облучения на основе определения ядра интегрального уравнения, расчет дозы с использованием метода интегральных ядер при планировании облучения.
107. LDR – низкая мощность дозы.
108. LDR brachytherapy – брахитерапия с низкой мощностью дозы. Термин “низкодозная брахитерапия” ошибочен по существу и его применять нельзя.
109. Leak test – тест контроля утечки (излучения).
110. Line pair – пара линий (единица разрешения для оценки резкости рентгеновских изображений).
111. Localisation error – погрешность центрации (при укладке больного).

112. Look-up table – поиск по таблице, таблица преобразований.
113. Magnet resonance spectroscopy – магнитно-резонансная спектрометрия. Использование терминологии “спектроскопия” здесь не соответствует существу проводимых измерений количественных параметров МР-спектра, а не только его визуализации (скопии).
114. Manual afterloading – введение источника вручную после введения эндостата.
115. Mask mode fluoroscopy – режим рентгено-скопии с маской, масочный режим рентгено-скопии.
116. Maximum Likelihood Expectation Maximum (MLEM) – (алгоритм) максимизации математического ожидания функции максимума правдоподобия (в ОФЭКТ, ПЭТ).
117. Medical imaging – медицинская визуализация. Иногда используемые термины “имиджинг”, “биоимиджинг” отсутствуют в литературном русском языке.
118. MIRD Committee – Комитет MIRD (Medical Internal Radiation Dose), Комитет по дозам внутреннего облучения Общества ядерной медицины США.
119. Molecular imaging – молекулярная визуализация. Этот термин отражает понятие, искусственно созданное для ядерной медицины в 2000-х годах и существенно ошибочное по своей сути. Дело в том, что ни одним из существующих методов ядерной медицины (ОФЭКТ и ПЭТ) вследствие низкой разрешающей способности в принципе нельзя обеспечить визуализацию отдельных молекул в биологических тканях. Визуализируется только пространственно-временное распределение введенного в организм радиофармпрепарата в целом, а не его отдельных молекул. К сожалению, данный термин уже стал достаточно употребительным и используется в научных публикациях и даже в названиях отечественных и зарубежных журналов, очевидно, в целях конъюнктурного присвоения весьма звучного бренда.
120. Molybdenum breakthrough – проскок частиц молибдена (в радионуклидных генераторах $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$).
121. Motion compensation – компенсация движений, коррекция влияния смещений (тела пациента и/или его органов при исследовании или облучении).
122. Multi-gated acquisition – одновременное накопление данных в нескольких спектральных окнах, т.е. при различных энергиях излучения, например, при скинтиграфии с двумя радиофармпрепаратами, мечеными разными радионуклидами.
123. Multislice CT – многосрезовая компьютерная томография (КТ). К сожалению, в подавляющем большинстве медицинских работ этот термин трактуется как мультиспиральная КТ. Это не соответствует существу терминируемого понятия, поскольку траектория перемещения жестко связанной системы излучатель – детектор в таких КТ-сканерах представляет собой единственную спираль, но с одновременной регистрацией проекционных данных по нескольким срезам. Для такой регистрации используют несколько детекторных сборок, расположенных вплотную друг к другу, в связи с чем в англоязычной литературе иногда используют термин “multidetector CT”, для которого допустим дословный перевод.
124. Multileaf collimator – многолепестковый коллиматор (МЛК). К сожалению, этот неправильный термин повсеместно используется в русскоязычной литературе по лучевой терапии. На самом деле терминологический элемент “leaf” переводится как “лист”, “створка”, “пластина”, но не как “лепесток”. Поэтому здесь более правильным переводом должен быть “многопластинчатый коллиматор” или “многостворчатая диафрагма”.
125. Narrow-beam geometry – геометрия узкого (но не карандашного) пучка излучения. Более правильно говорить “геометрия точечного мононаправленного источника излучения”.
126. Nuclear medicine – ядерная медицина. Содержит радионуклидную диагностику *in vivo* (в том числе и ПЭТ), радионуклидную диагностику *in vitro* и радионуклидную терапию, а также частично пересекается с интервенционной радиологией в случае использования терапевтических радиофармпрепаратов под контролем различных средств медицинской визуализации. К сожалению, термин “ядерная медицина” все шире неправомерно используется как в русскоязычных научных публикациях, так даже и в официальных документах, когда авторы ошибочно распространяют сферу его применения на всю медицинскую радиологию в целом, т.е. на лучевую диагностику, лучевую терапию, радиационную

- медицину, интервенционную радиологию и на собственно ядерную медицину. При анализе подобных публикаций и документов необходимо тщательно следить за контекстом, чтобы не допустить смысловых ошибок в понимании всего текста.
127. Neutron therapy – нейтронная терапия. Более точный перевод – нейтронно-соударная терапия, т.е. терапия быстрыми нейтронами, поскольку по контексту английского оригинала обычно бывает ясно, что речь идет не вообще о лучевой терапии с использованием нейтронов, а только об ее указанной разновидности. Нейтронно-захватная терапия сюда не относится.
128. Occupancy factor – фактор заполнения, коэффициент занятости данного помещения персоналом (при проектировании радиационной защиты).
129. Ordered Subset Expectation Maximum (OSEM) – (алгоритм) максимизации математического ожидания подсистем упорядоченных данных (при ОФЭКТ, ПЭТ).
130. Organ dose – доза (облучения), усредненная по объему органа. Допустимы варианты перевода “доза в органе” и “органная доза”. Однако перевод “доза на орган” не соответствует как существованию терминируемого понятия, так и нормам литературного русского языка. Допустимы выражения «лучевая нагрузка на орган», но только в том случае, когда речь идет о нормальном органе, а также “лучевая нагрузка на все тело”, когда речь идет о радиационном воздействии на организм в целом при использовании радиофармпрепаратов.
131. Overbeaming – увеличение тока пучка (электронов в ускорителе).
132. PACS (Picture archiving and communication system) – система архивирования и передачи (медицинских) изображений (САПИ). К сожалению, в русскоязычной литературе гораздо чаще используют английскую аббревиатуру, но не русскую.
133. Partial parallel imaging – параллельная визуализация по частям.
134. Pencil beam – узкий (но не карандашный) пучок, тонкий луч.
135. Performance specification – техническое задание, технические характеристики.
136. Perspex, PMMA, Lucite – плексиглас, оргстекло.
137. Phosphor – люминофор, скинтиллятор. Термин “фосфор” к использованию не рекомендуется.
138. Photo-activation therapy – фотодинамическая терапия (ФДТ).
139. Pitch – питч, шаг, наклон. В русскоязычных публикациях используется транслитерированное слово “питч”. Представляет собой отношение длины перемещения стола КТ-сканера за один оборот гантри к толщине регистрируемого среза (при спиральной КТ).
140. Portal exit dosimetry – дозиметрия на выходе пучка (из тела больного) с помощью планарных детекторов излучения, например, радиохромной плёнки или электронного устройства портальной визуализации.
141. Positron emission tomography (PET) – позитронная эмиссионная томография (ПЭТ). Классический пример дезориентирующего термина, получившего, к сожалению, всеобщую распространенность. На самом деле томография при ПЭТ производится путем одновременной регистрации двух аннигиляционных фотонов, возникающих вследствие акта аннигиляции позитрона и электрона в биологических тканях, которые накапливают позитронно-излучающий радиофармпрепарат. При этом сами позитроны не регистрируются, не выходя из тела пациента, из-за чего томография в принципе не может быть позитронной. Ее правильнее было бы называть двухфотонной эмиссионной компьютерной томографией по аналогии с однофотонной эмиссионной компьютерной томографией (ОФЭКТ).
142. Precision – прецизионность, точность, сходимость, воспроизводимость. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 для описания точности метода измерений используются два термина: “правильность” и “прецизионность”. “Прецизионность” – степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных установленных условиях. Эта характеристика зависит только от случайных факторов и не связана с истинным или условно истинным значением измеряемой величины. Показателем прецизионности обычно является значение случайной погрешности.
143. PTV (Planning Tumor Volume) – планируемый объем мишени, объем мишени для планирования облучения.

144. Pulse dose rate – мощность дозы в импульсе генерируемого излучения.
145. Qualified expert – квалифицированный специалист, лицензированный эксперт.
146. Radiance – светимость, угловая мощность флюенса.
147. Radiation energy – энергия излучения (но не радиационная энергия).
148. Radiation exposure – облучение, процесс облучения.
149. Radiation medicine – радиационная медицина. Она включает в себя этиологию, патогенез и лечение детерминированных эффектов в виде острой и хронической лучевой болезни, локальных и общих лучевых повреждений (чисто радиационных и комбинированных), а также стохастических радиационно-индуцированных поражений. Не является синонимом медицинской радиологии, поскольку представляет собой только ее составную часть.
150. Radiation protection – радиационная защита, защита от излучений. Дословный перевод этого термина не соответствует термину-понятию, поскольку его содержание включает не только защитное экранирование потоков излучения, но и совокупность других средств и мероприятий по обеспечению радиационной безопасности. Переводить этот термин рекомендуется как “обеспечение радиационной безопасности”.
151. Radiation protection adviser – советник (консультант) по радиационной безопасности.
152. Radiation protection supervisor – инспектор по радиационной безопасности.
153. Radiation therapy – лучевая терапия. Дословный перевод “радиационная терапия” возможен, но практически не используется. Вместо него гораздо чаще применяется термины “лучевая терапия” или “радиационная онкология”. См. сокращенный термин “радиотерапия – radiotherapy”.
154. Radiation shielding – защита от излучения, радиационная защита экранированием (с применением инженерных методов защиты, экранов или защитных блоков).
155. Radiographer – рентгенолаборант. Относится к среднему медицинскому персоналу, работающему на рентгеновских аппаратах.
156. Radiography – рентгенография (в медицине), но радиография в биологии (например, автордиография) и в промышленности.
157. Radiological technologist – радиационный технолог. К сожалению, в России должны сти этих сотрудников подразделений лучевой терапии со средним медицинским образованием, как правило, именуют рентгенолаборантами или процедурными медицинскими сестрами, что не соответствует существу их работы и должностным обязанностям при проведении лучевой терапии. Дословный перевод английского термина в большей степени соответствует реальной действительности.
158. Radiology – радиология. В англоязычной литературе это термин используется для обозначения только рентгенодиагностических процедур и интервенционных процедур, проводимых под рентгеновским контролем. В русскоязычной литературе термин “радиология”, в том числе и “медицинская радиология”, охватывает существенно более широкий круг понятий, связанных с медицинским применением источников как ионизирующих, так и неионизирующих излучений. По современным представлениям, медицинская радиология включает в себя лучевую диагностику, радиационную медицину, интервенционную радиологию, ядерную медицину и лучевую терапию.
159. Radiopharmacy – радиофармацевтика (но не радиофармакология). Представляет собой раздел радиохимии, посвященный получению радионуклидов, а также синтезу и наработке диагностических и терапевтических радиофармпрепаратов, тогда как радиофармакология ограничивается только исследованиями их характеристик в рамках доклинических испытаний.
160. Radiotherapy – лучевая терапия. Дословный перевод “радиотерапия” не соответствует реальному и общепринятому его содержанию как терапии с использованием источников только ионизирующего излучения, поскольку буквальная расшифровка такого перевода подразумевает использование для лечения источников как ионизирующего, так и неионизирующего излучения. Поэтому термин “радиотерапия” не рекомендуется к использованию в профильных научных публикациях по лучевой терапии.
161. Rate – скорость, темп, доля, степень. В радиологической литературе слово rate следует понимать как темп изменения чего-либо, а не скорость пространственного перемещения. При этом в радиологической литературе практически всегда данное по-

- нятие термируется как “мощность”, например, “мощность дозы”, что не совсем соответствует физическому смыслу понятия “мощность”.
162. Ratemeter – измеритель скорости (счета импульсов). Часто используемый перевод этого термина как “интенсиметр” не соответствует существу процедуры подобных измерений, поскольку “интенсивность” есть произведение энергии и плотности потока излучения, тогда как реально ratemeter может измерять только плотность потока, регистрируя соответствующую скорость счета импульсов.
163. Receiver operating characteristic (ROC) – операционная характеристика наблюдателя (ROC-анализ).
164. Reduction – сокращение, понижение, уменьшение. Использование термина “редукция” в смысле преобразования какой-то физической величины или формулы к другой величине или формуле имеет дезориентирующий характер.
165. Reference – ссылка, упоминание, эталон, опора. Допускает сравнительно свободный перевод, например reference man – условный (референсный) человек, reference point – опорная точка. Нельзя переводить как “референтный”, поскольку такое прилагательное обозначает принадлежность не к эталону, а к референту, т.е. к человеку определенной профессии.
166. Remote afterloading – технология последовательного введения источника с дистанционным управлением при брахитерапии.
167. Sequencing – дискретизация движения (пошаговое смещение) лепестков (пластин) многопластинчатого коллиматора.
168. Setting accuracy – точность настройки, точность укладки (пациента).
169. Setting range – диапазон настройки.
170. Set up margin – наладка, регулировка краев поля облучения, дополнительное окаймление мишени, связанное с учетом неточности укладки пациента при облучении.
171. Software phantom – математический (цифровой или аналитический) фантом.
172. Specific absorption rate – удельная мощность поглощения энергии (используется для оценки радиационного воздействия неионизирующего излучения, например, лазерного).
173. Standard man – референсный (условный) человек (см. Публикации МКРЗ).
174. Standard uptake value (SUV) – стандартизованный показатель накопления радиофармпрепарата (в ПЭТ). К сожалению, в русскоязычной литературе чаще всего используется английская аббревиатура SUV, физический смысл которой, как правило, не расшифровывается, хотя существует несколько разных формул для определения показателя SUV.
175. Stereotactic radiosurgery (SRS) – стереотаксическая радиохирургия. Ранее этот термин означал однократное облучение внутричерепных патологий и подразумевал равноценную замену хирургического лечения новым методом дистанционной лучевой терапии. Теперь в большинстве работ используется именно в этом трактовке, независимо от места облучения или количества фракций. Никакого отношения к классической хирургии термин не имеет. Терминоэлемент “стереотаксическая” является более употребительным, чем физически более правильный терминоэлемент “стереотактическая”.
176. Stereotactic radiotherapy (SRT) – стереотаксическая радиационная (лучевая) терапия (но не радиотерапия).
177. Storage phosphor – накапливающий (скрытое изображение) люминофор.
178. Survey meters – приборы радиационного контроля.
179. Tongue and groove leakage – утечка излучения через зазоры между выступами и впадинами (“язычками” и “канавками”) на боковых поверхностях пластин в многолепестковых (многопластинчатых) коллиматорах.
180. Total body irradiation (TBI) – облучение всего тела.
181. Tracer – индикатор, а в ядерной медицине – радиофармпрепарат. Транслитерированный перевод “трейсер” не отвечает нормам русского литературного языка.
182. Tracing – отслеживание положения (смещения) опухоли (в ходе терапевтического облучения). Транслитерированный перевод “трекинг” не отвечает нормам русского литературного языка.
183. Treatment planning system – система планирования облучения, как правило, дозиметрического планирования.
184. Tumor control – локальная резорбция (абляция, нейтрализация) опухоли, но не контроль опухоли. См. термин “control – контроль”.

185. Tumor control probability – вероятность локальной резорбции опухоли.
186. Uncertainty – неопределенность. Неопределенность в соответствии с ГОСТ Р 54500.3-2011 является параметром, связанным с результатом измерения и характеризующим разброс значений, которые могли бы быть обоснованно приписаны к измеряемой величине. Термины “неопределенность” и “погрешность” не являются синонимами. В свою очередь, погрешность есть отклонение измеренного значения величины от ее “истинного” значения. При использовании терминов “погрешность” и “неопределенность” надо помнить об их следующих отличиях: погрешность относится к конкретному измерению, сделанному конкретным средством измерения, тогда как неопределенность – это степень сомнения в истинности полученного результата измерения. Погрешность характеризует систематическую компоненту неточности измерений (systematic error of measurement), а неопределенность – случайную компоненту (random measurement error).
187. Universal wedge – универсальный клин, универсальный клиновидный фильтр.
188. Unsharp masking – (режим) нерезкой маски, снижение резкости изображения с помощью маски, как правило, виртуальной.
189. VMAT – ротационное (дуговое) облучение с объемной модуляцией интенсивности пучка излучения – один из вариантов ЛТМИ (IMRT). Дословный перевод расшифрованной аббревиатуры не соответствует реальному содержанию данного понятия. Конъюнктурный термин, к сожалению, повсеместно заменивший более правильный термин IMAT (см.).
190. Volumetric prescribing – в зависимости от контекста переводится либо как объемная топометрия, либо как объёмное предписание дозы. Последнее представляет собой предписание дозы в мишени не в одной точке, а по объемным метрикам (средняя доза в мишени, доза полного покрытия мишени и так далее).
191. 3DCRT – трехмерная конформная лучевая терапия. Представляет собой метод облучения статическими полями с применением для планирования трёхмерных КТ-изображений тела пациента, МЛК или индивидуальные блоков без применения методов обратного планирования.
192. 4DCT – рентгеновская компьютерная томография (КТ) пациента во всех фазах его дыхания по отдельности (обычно разбивается на 10 фаз).
193. 4DRT – лучевая терапия с синхронизацией по дыхательному циклу больного при которой автоматически выполняется соответствующая коррекция программы облучения, в отличие от других технологий снижения амплитуды дыхания, контроля дыхания или блокировки пучка (облучения в окне дыхательного цикла).

Заключение

Мы ясно осознаем, что данный словарь “спорных” терминов далеко не полон и поэтому должен постоянно дополняться с учетом мнений других специалистов и по мере развития новых высоких медицинских технологий. Кроме того, наши трактовки тех или иных понятий и соответствующих терминов по-прежнему остаются дискуссионными.

В связи с этим хотелось бы пригласить всех заинтересованных специалистов-радиологов и медицинских физиков продолжить на страницах нашего журнала активное участие в дискуссии по классификации понятийной базы медицинской физики и медицинской радиологии, а также по разработке соответствующей русскоязычной терминологической системы.

Список литературы

1. Ратнер Т.Г., Воробьева Л.В. О терминах и обозначениях, применяемых в современной лучевой терапии // Мед. физика. 2014. № 4(64). С. 97–101.
2. Моисеев А.Н. Обсуждение наименований радиологических терминов // Мед. физика. 2014. № 4(64). С. 102–107.
3. Климанов В.А. К вопросу о терминологии в лучевой терапии // Мед. физика. 2014. № 4(64). С. 108–109.
4. Воробьева Л.В. О понятии “модуляция интенсивности” // Мед. физика. 2014. № 4(64). С. 110.
5. Костылев В.А. Реплика по поводу дискуссии о терминах // Мед. физика. 2011. № 4(65). С. 102.
6. Хорошков В.С. Радиология: кластеры и терминология // Мед. физика. 2015. № 2(66). С. 100–102.

7. Наркевич Б.Я. Еще раз о классификации и терминологии в радиологии // Мед. физика. 2015. № 3(67). С. 102–108.
8. Быкова Ю.Б., Хромов С.С. Понятия и термины, применяемые в области лучевой терапии с учетом дыхательных движений // Мед. физика. 2017. № 1(73). С. 97–99.
9. Проект EMITEL2. www.emitel2.eu/emitwwsql/dictionary.aspx.

DEVELOPMENT OF A BRIEF DICTIONARY OF TERMS ON MEDICAL PHYSICS AND MEDICAL RADIOLOGY

B.Ya. Narkevich^{1,2}, T.G. Ratner^{1,2}, A.N. Moiseev^{2,3}

¹ *N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, Russia*

² *Association of Medical Physicists of Russia, Moscow, Russia*

³ *LLC “MedScan”*

Among the specialized multilingual dictionaries on medical physics the most complete and highly professional is the dictionary developed within the framework of the international project EMITEL2 and included in the Encyclopedia of Medical Physics, accessible via the Internet. On its basis, we developed a short English-Russian dictionary of terms on medical physics, radiotherapy, nuclear medicine and diagnostic radiology. Its main difference is the presence in it only of those terms, the literal translation of which from English into Russian either causes lexical difficulties, or is erroneous, or leads to ambiguity of terminable concepts. In addition, the dictionary includes those terms, the interpretation of which is debatable for both professional professionals and non-specialist users.

Key words: *medical physics, medical radiology, EMITEL2 project, terminology, short English-Russian dictionary, discussion terms*

E-mail: narvik@yandex.ru