

АНАЛИЗ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИХ НЕТОЧНОСТЕЙ В МЕДИЦИНСКОЙ РАДИОЛОГИИ

Б.Я. Наркевич^{1,2}, Т.Г. Ратнер^{1,2}, С.А. Рыжов^{1,3,4}, А.Н. Мусеев^{1,5}

¹ Ассоциация медицинских физиков России, Москва

² Национальный исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина
Минздрава России, Москва

³ Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии,
онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева, Москва

⁴ Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских
технологий Департамента здравоохранения города Москвы

⁵ ООО "Медскан", Москва

Проанализировано современное состояние терминологической системы одного из наиболее сложных разделов высокотехнологичной медицины – медицинской радиологии. Показано, что во всех трех направлениях медицинской радиологии (лучевая диагностика, ядерная медицина и лучевая терапия) существует целый ряд терминов, не отвечающих требованиям, которые предъявляются к научным терминологическим системам. Эти термины не отвечают критериям однозначности, адекватности термилируемому понятию, системности, краткости и соответствия нормам русского литературного языка, особенно при прямом копировании соответствующих англоязычных терминов. При этом важно обеспечить правильную и однозначную интерпретацию терминов не только профессионалами в области медицинской радиологии, но и специалистами в смежных областях знаний. Представлен краткий словарь подобных терминологических неточностей, который содержит некоторые наиболее часто используемые ошибочные термины в данной области с соответствующими разъяснениями для каждого из них, адаптированными для всех указанных выше специалистов.

Ключевые слова: медицинская радиология, терминология, анализ неточностей

DOI: 10.52775/1810-200X-2021-92-4-67-85

Введение

Медицинская радиология имеет уже более чем 100-летнюю историю. Невозможно представить себе современную медицину без такой высокотехнологичной дисциплины, как медицинская радиология. Подавляющее количество диагностических исследований выполняется с применением средств и технологий лучевой диагностики и ядерной медицины, а лечение онкологических больных – с использованием комбинированных методов, неотъемлемой частью которых является лучевая терапия.

Как известно, ни одна наука не может существовать и развиваться без развернутой и профессионально обоснованной терминологической системы. В этом плане медицинская радиология также не является исключением. В настоящее время она характеризуется наличием достаточно стабильной системы понятий и соответствующих терминов не только для средств и технологий медицинской радиологии, но и обеспечивающих взаимопонимание со специалистами смежных клинических дисциплин. Нами были сделаны попытки обобщить соответствующие радиологические тер-

мины и понятия в публикациях [1, 2]. Однако при этом отмечалась неполнота и в ряде случаев дискуссионность приводимых там понятий и терминов. В связи с этим тот же коллектив авторов, что и в настоящей статье, разработал развернутый глоссарий, содержащий практически все известные на настоящее время понятия, термины и аббревиатуры по медицинской радиологии, медицинской физике и радиационной безопасности. В нем приведено свыше тысячи терминов в указанных областях науки и практики с полным переводом каждого термина на английский язык и с развернутыми формулировками соответствующих понятий. Там же приведены перечни профессиональных аббревиатур на русском и английском языках (всего около 600). В настоящее время глоссарий готовится к печати в виде отдельного издания.

Другая важная особенность терминологической системы в медицинской радиологии – постоянное появление новых понятий и соответствующих им терминов и терминологических конструкций, обусловленное бурным развитием средств и технологий диагностики и лечения с использованием источников ионизирующих излучений. При этом скорость их появления превышает темпы развития более консервативных клинических дисциплин, смежных с медицинской радиологией. К сожалению, практически все новые термины приходят к нам из англоязычных научных публикаций, где они формируются, как правило, стихийно, без проработки их содержательных и лексических аспектов. Поскольку в отечественной практике соответствующие аналоги этих терминов, как правило, отсутствуют, при их переводе на русский язык авторы часто прибегают либо к прямому калькированию (транслитерации), либо искажают смысл терминируемого понятия и/или игнорируют существующие нормы и практики русского языка. Такая ситуация приводит к тому, что в отечественной радиологической терминологии закрепляется и, к сожалению, уже используется на практике ряд терминов, не соответствующих общепринятым критериям для научных терминологических систем.

Рассмотрим указанные критерии [3]:

- ✓ Наиболее важный из них – это адекватность, то есть полное соответствие того или иного термина терминируемому понятию. При отсутствии такой адекватности термин становится не просто неинформативным, а даже дезориентирующим. В свою очередь, это ведет к неправильной трактовке и даже непониманию соответствующего понятия, описываемого этим термином, со вполне возможными негативными научно-организационными и образовательными последствиями.
- ✓ К критерию адекватности тесно прилегает требование понятийной точности и однозначности термина. Это означает, что у термина должны отсутствовать синонимы (одно и то же понятие описывается различными терминами) и омонимы (один и тот же термин используется для описания различных понятий). То же самое относится к квазисинонимам, то есть к словам, которые близки по значению, но не взаимозаменяемы во всех контекстах, в отличие от синонимов, которые взаимозаменяемы в любом контексте (пример погрешность – ошибка).
- ✓ Критерий системности подразумевает возможность и необходимость методологически обоснованного постепенного внедрения нового термина в уже устоявшуюся терминологию для данной области науки. Такое внедрение будет только тогда оправданным и результативным, когда термин будет соответствовать общепринятой классификации понятий, уже лежащей в основе данной терминологической системы.
- ✓ Критерий краткости – в соответствии с принципом речевой экономии термин должен быть кратким, но краткость и удобопроизносимость термина не должны противоречить его семантической точности и понимаемости специалистами.
- ✓ Критерий литературного соответствия – термин должен отвечать общепринятым нормам и требованиям русского литературного языка. В этом плане транслитерированные английские термины обладают наименьшей степенью такого соответствия. То же самое относится к профессиональному жаргону, хотя у него имеется и свое достоинство – краткость и вербальная простота.

Цель данной работы – поиск и подробная расшифровка терминологических неточностей в области медицинской радиологии с анализом степени их соответствия перечисленным здесь критериям.

В следующем разделе статьи терминологические неточности расположены не в тематическом, а в алфавитном порядке. Курсивом отмечены те термины, которые анализируются самостоятельно, но используются также и при

расшифровке других терминологических неточностей. По каждой позиции указан правильный, по мнению авторов, термин, который по тем или иным причинам не используется в отечественной терминологической практике.

Терминологические неточности

1. **Автоматический контроль экспозиции** (Automatic exposure control) – специализированное устройство в рентгенодиагностических аппаратах, в том числе в рентгеновских компьютерных томографах, позволяющее обеспечить оптимальное качество регистрируемого изображения независимо от толщины и плотности тканей в исследуемой области тела пациента путем соответствующего управления экспозицией. Дословный перевод этой терминологической конструкции с английского языка на русский не рекомендуется ввиду несоответствия понятий “контроль” и “управление” на русском языке. Правильный термин – автоматическое управление экспозицией.
2. **Адаптированная лучевая терапия** (Adaptive radiotherapy, ART) – современная технология персонализированной *лучевой терапии*, основанная на постоянном использовании результатов мультимодальной *медицинской визуализации* для межфракционной и/или внутрифракционной коррекции плана облучения. Имеет место нарушение критерия адекватности, поскольку терминологический элемент “адаптированная” означает подгонку, приспособление к чему-либо, тогда как в общем случае любая лучевая терапия сама по себе уже всегда адаптирована к индивидуальным особенностям каждого пациента и радиационно-физическим характеристикам используемых средств и технологий облучения. Поэтому более правильным термином здесь должна быть адаптивная лучевая терапия, то есть прямая транслитерация английского термина.
3. **Адресная (таргетная) терапия** (Targeted therapy) – лечение рака препаратами, прицельно накапливающимися в опухоли, в том числе и терапевтическими радиофармпрепаратами. Термин “таргетная” представляется избыточным, поскольку любая лекарственная терапия является в той или иной степени адресной, а терминологический элемент “адресная” нет нужды дублировать не совсем понятным транслитерированным терминологическим элементом “таргетная”. Правильный термин – адресная (прицельная) терапия.
4. **Адронная терапия** (Hadron therapy) – совокупность разновидностей лучевой терапии с дистанционным облучением пучками адронов (протоны, нейтроны, мезоны, легкие и тяжелые ионы). Иногда адронную терапию ошибочно относят к *ядерной медицине*, что не соответствует критерию системности. Сам по себе этот термин правильный, но нужно вкладывать в него смысл, соответствующий общепринятой понятийной классификации в медицинской радиологии.
5. **Аксиальное поле зрения** (Axial field of vision) – расстояние вдоль оси тела пациента, которое может быть визуализировано за одно положение стола пациента в детекторной геометрии ПЭТ-сканера. В ПЭТ-исследованиях для его обозначения используют жаргон “кроватка”. Хотя он и отвечает критерию краткости, но является нежелательным для научной терминологии бытовым омонимом. Правильный термин – поле зрения или поле чувствительности (детектора).
6. **Активный контроль дыхания** (Active breathing control) – принудительное (как правило, блокирование клапана спирометра) управление процессом дыхания пациента при *лучевой терапии*, позволяющее минимизировать влияние респираторных движений на точность доставки предписанной дозы излучения к мишени облучения. Дословный перевод этой терминологической конструкции с английского языка на русский не рекомендуется ввиду несоответствия понятий “контроль” и “управление” на русском языке. Правильный термин – принудительное управление дыханием.
7. **Активность** (Activity) – количество происходящих в радионуклидном источнике радиоактивных распадов в единицу времени. Врачи-радиологи при устном общении и даже в научных публикациях активность вводимого в организм *радиофармпрепарата* часто называют дозой радиофармпрепарата, что является принципиальной профессиональной ошибкой, поскольку термин “доза” уже имеет свою семантическую нишу в радиологической терминологии. То есть термин “активность” делают синонимом термина “доза”, что не соответствует критерию однозначности. Сам по себе этот тер-

мин правильный, но нужно вкладывать в него смысл, соответствующий общепринятой понятийной классификации в радиационной физике и в медицинской радиологии.

8. **Активность удельная** (Specific activity) – отношение активности радионуклида к массе источника. В словаре ГОСТ Р МЭК 60050–881–2008 (глава 881) это трактуется как отношение активности к массе элемента, радионуклид которого рассматривается. Такое определение носит двусмысленный характер, поскольку не поясняется о какой массе идет речь – об атомной массе или массе радионуклидного источника. Кроме того, транслитерация терминологического элемента specific как “специфическая” недопустима из-за несоответствия критерию адекватности. Правильный термин – удельная активность.
9. **Аннигиляционное излучение** (Annihilation radiation) – вид ионизирующего излучения, возникающего в результате особого взаимодействия (аннигиляции) частицы и античастицы (например, позитрона и электрона), при котором образуются два фотона с одинаковой энергией 511 кэВ, разлетающиеся под углом 180°. В ГОСТ 15484–81 аннигиляционное излучение терминологизируется как разновидность гамма-излучения, что не соответствует критерию системности, поскольку гамма-излучение возникает в результате внутриядерных процессов, а аннигиляционное излучение – вследствие внеядерных процессов, то есть атомных. Сам по себе этот термин правильный, но нужно вкладывать в него смысл, соответствующий общепринятой понятийной классификации в радиационной физике и в медицинской радиологии.
10. **Аппликатор** (Applicator) – вводимый в тело пациента (или размещаемый на коже) полый зонд, в который помещается закрытый радионуклидный источник при *брахитерапии*. Также встречаются термины “эндо-стат”, “метраколюпостат”, “интрастат” и т.д., то есть здесь имеет место явно выраженная синонимия. Правильный термин – аппликатор.
11. **Биологически эквивалентная доза** – БЭД (Biologically equivalent dose – BED) – мера радиационного воздействия для конкретной опухоли или ткани в единицах дозы. Наиболее часто БЭД рассчитывается для дозы за фракцию $d=2$ Гр и обозначается как BED.

Данная величина является частным случаем применения линейно-квадратичной модели. В некоторых публикациях БЭД расшифровывают как биологически эффективную дозу. Такая интерпретация не соответствует критерию адекватности, поскольку не отвечает содержанию терминологизируемого понятия. Сам по себе этот термин правильный, но нужно вкладывать в него смысл, соответствующий общепринятой понятийной классификации в лучевой терапии.

12. **Брахитерапия** (Brachytherapy) – вид *лучевой терапии*, когда один или несколько закрытых радионуклидных источников размещают в непосредственном контакте с мишенью облучения (или вводят непосредственно внутрь мишени облучения). Наиболее употребительна брахитерапия с высокой мощностью дозы (HDR brachytherapy). Часто используемый в русскоязычных публикациях термин “высокодозная брахитерапия” в соответствии с критерием адекватности ошибочен по существу, и его применять нельзя, правильный перевод – “брахитерапия с высокой мощностью дозы”. Также некорректно сочетание «высокомощностная брахитерапия» как не соответствующее лексическим нормам. Более правильный термин – *контактная лучевая терапия*, хотя и он далек от идеала.
13. **Вековое равновесие** (Secular equilibrium) – состояние пары материнский радионуклид – дочерний радионуклид (например, пара $^{99}\text{Mo} \rightarrow ^{99\text{m}}\text{Tc}$), при котором имеет место равенство *активностей* обоих радионуклидов вследствие того, что период полураспада материнского радионуклида существенно превышает период полураспада дочернего радионуклида. Характерный пример дезориентирующего термина, где терминологический элемент “вековое” неправильно характеризует состояние динамического равновесия указанных активностей, которое обычно достигается и длится существенно менее одного века. Правильный термин – динамическое равновесие.
14. **Врач-радиолог** (Nuclear medicine physician) – специалист с высшим медицинским образованием, работающий в области *ядерной медицины* с использованием открытых радионуклидных источников ионизирующего излучения как для диагностики, так и для терапии. Неспециалисты часто считают, что это врач, работающий в области меди-

цинской радиологии, то есть с любыми источниками ионизирующих излучений, хотя далеко не так. Один из тех редких случаев, когда дословный перевод с английского “врач ядерной медицины” в большей степени отвечает критерию адекватности, чем русский термин “врач-радиолог”, который из-за своей неконкретности можно идентифицировать как омоним. Правильный термин – врач *ядерной медицины*.

15. **Врач-рентгенолог** (Radiologist) – специалист с высшим медицинским образованием, работающий в области *лучевой диагностики* с использованием средств и технологий рентгенодиагностики, *интервенционной радиологии* (ИР), ультразвуковых исследований (УЗИ), магнитно-резонансной томографии (МРТ). Снова классический пример омонима, поскольку технологии УЗИ, МРТ и частично ИР не относятся к рентгенологии. Правильный термин – врач *лучевой диагностики*.
16. **Гамма-** (Gamma-) – вспомогательный терминологический элемент, широко используемый для целого ряда терминологических конструкций (гамма-излучение, гамма-индекс, гамма-камера, гамма-кванты, гамма-постоянная, гамма-нож, гамма-терапевтический аппарат, гамма-топография, гамма-хроматография). Хотя данный терминологический элемент самостоятельно и не раскрывает существа перечисленных терминологических понятий, все эти конструкции уже стали установившимися терминами, которые широко используются на практике, в связи с чем их следует считать правильными.
17. **Гарантия качества** (Quality assurance) – запланированные и систематические действия, необходимые для обеспечения достаточной уверенности в том, что продукт или услуга соответствует предварительно установленным требованиям к качеству. Указанные действия производят путем выполнения процедур *контроля качества* и индивидуальных (часто выборочных) проверок. Не совсем корректный термин по следующим причинам: 1) имеется синоним “обеспечение качества”; 2) термин часто путают с понятием *контроля качества*; 3) собственно гарантия является результатом указанных выше действий, а не самими этими действиями. Правильный термин – *гарантирование качества*.
18. **Гейт** (Gate) – 1) выбранный участок респираторного цикла пациента с целью компенсации влияния дыхательных экскурсов грудной клетки на точность доставки предписанной дозы излучения к облучаемой мишени; 2) то же самое для кардиального цикла при перфузионной *сцинтиграфии* сердца; 3) электронное устройство для пропуска полезного сигнала с амплитудой выше установленного порога. Классический пример омонима. При этом для транслитерированного и малопонятного термина “гейтинг” имеются синонимы “синхронизация”, “стробирование”. К сожалению, для всех этих понятий отсутствует общепринятый русскоязычный термин, соответствующий по своей информационной емкости английскому термину, хотя иногда употребляют термин “окно” (временное, энергетическое, оптическое).
19. **Горячая** (Hot) – вспомогательный терминологический элемент, используемый для некоторых терминологических конструкций (“горячая” аэрозольная частица, “горячая” зона, “горячая” камера, “горячая” лаборатория). Хотя во всех этих понятиях речь идет о повышенной *активности* радионуклидов, а не об их повышенной температуре, все эти жаргонные термины однозначно и адекватно воспринимаются специалистами, позволяя даже убрать кавычки с этого терминологического элемента, то есть данный терминологический элемент следует считать правильным.
20. **Дистанционная лучевая терапия** (External beam therapy) – методологически неправильный термин, поскольку любая лучевая терапия не сводится только к тому или иному облучению пациента, в том числе и дистанционному. Правильнее говорить о дистанционном облучении при проведении лучевой терапии, но такая терминологическая конструкция, безусловно, уступает дистанционной лучевой терапии по краткости и повсеместной распространенности.
21. **Доза** (Dose) – многозначный термин (омоним), обозначающий два понятия: 1) доза вещества – величина однократного либо суммарного приема вещества (например, лекарства в медицине); 2) доза излучения – поглощенное объектом количество радиации определенного вида на единицу массы объекта, в том числе ионизирующего излучения. В *ядерной медицине* для обозначения количества вводимого в организм ра-

диофармпрепарата вместо неправильного термина “доза радиофармпрепарата” следует использовать термин “активность радиофармпрепарата” (см. *активность*). В медицинской *радиологии* термин “доза” не рекомендуется употреблять как самостоятельный, то есть без уточняющего определения, например, “поглощенная доза”, “эквивалентная доза”, “глубинная доза” и т.д. Только тогда такие терминологические конструкции становятся правильными.

22. **Доза интегральная** (Integral dose) – интеграл от дозового распределения по облучаемому объему. Эта величина представляет собой полную энергию излучения, поглощенную в облучаемом объеме. В значительной мере именно с ней связана вероятность возникновения различных осложнений при *лучевой терапии*, в том числе и радиационно-индуцированный вторичный рак. Не отвечает критерию адекватности, поскольку по своему определению в классификационной системе радиологических понятий доза не является просто энергией, а есть энергия на единицу массы. Правильнее было бы говорить не “интегральная доза”, а “интеграл (от) дозы”.
23. **Доза эквивалентная (H_{TR})** (Equivalent dose) – средняя поглощенная доза в органе или ткани D_{TR} , умноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент w_R для данного вида излучения R (коэффициент качества излучения) $H_{TR} = w_R D_{TR}$. Из-за лексического сходства этот правильный термин часто путают с эквивалентом дозы (Dose equivalent), который представляет собой произведение поглощенной дозы D в точке ткани на средний *фактор качества* излучения Q , воздействующего на биологическую ткань в данной точке, $H = QD$. Это принципиально различные дозиметрические величины, и у каждой из них есть свое поле действия.
24. **Дозиметр индивидуальный электронный** (Electronic personal dosimeter) – индивидуальный дозиметр активного типа, в котором используется счетчик Гейгера–Мюллера, сцинтилляционный или полупроводниковый детектор с соответствующим источником питания (аккумулятором) для считывания дозы или *мощности дозы* в масштабе реального времени. Русский вариант термина имеет частично дезориенти-

рующий характер, поскольку можно подумать, что данным дозиметром регистрируют дозу облучения только электронами. Правильный термин – дозиметр индивидуальный прямопоказывающий.

25. **Дозиметрический контроль** (Dosimetric control) – составная часть радиационного контроля. Содержит непрерывный сбор и оценку соответствующей информации, включая дозиметрические измерения, с целью определения эффективности планов мероприятий и процедур их выполнения с целью обеспечения радиационной безопасности. Дозиметрический контроль часто отождествляют с радиационным контролем, который является более общим понятием, при этом нарушается требование системности терминологии. Сам по себе этот термин правильный, но только в пределах применимости соответствующего понятия.
26. **Дозиметрия внутреннего облучения** (Internal radiation dosimetry) – раздел дозиметрии ионизирующих излучений, в рамках которого изучаются дозы внутреннего облучения организма в целом, органов и тканей человека и лабораторных животных при инкорпорации радионуклидов, в том числе и *радиофармпрепаратов*. При дословном переводе этого английского термина возникает методологически неправильный термин “внутренняя радиационная дозиметрия”, хотя сама дозиметрия как наука не может быть ни внутренней, ни внешней. Сам по себе этот термин правильный, но его следует отграничить от дословного перевода с английского языка.
27. **Дозкалибратор** (Dose calibrator) – специализированный клинический радиометр для измерения *активности* закрытого радионуклидного источника или радиофармпрепарата в фасовке или в шприце в единицах МБк (кБк) или мКи (мкКи). Общепринятый (к сожалению) термин “дозкалибратор” принципиально ошибочен, поскольку назначение данного прибора – измерение именно активности радионуклидного источника, а не дозы облучения, вызываемого этим источником, то есть имеет место грубое нарушение принципа адекватности термина. Правильный термин – клинический радиометр радиофармпрепаратов.
28. **Жесткость излучения** (Radiation hardness) – характеристика проникающей способности ионизирующего излучения в веществе,

как правило, фотонного. В жестком излучении преобладает его высокоэнергетическая компонента. Жаргонный термин “ход с жесткостью” используют в качестве краткого названия зависимости дозовой чувствительности того или иного детектора от энергии излучения. Он стал общепринятым, несмотря на недостаточный уровень адекватности терминируемому понятию, в связи с чем его приходится считать правильным.

29. **Инкорпорация** (Intake) – действие или процесс попадания радионуклидов или радиофармпрепаратов в организм путем ингаляции, перорально или через кожу, или *активность*, поступающая в организм в результате этого действия или процесса. В русскоязычных публикациях часто используется синоним “поступление”, хотя его информативность заведомо ниже. Более предпочтителен термин “инкорпорация”.

30. **Интенсиметр** (Intensimeter) – с формальной точки зрения, это прибор для измерения *интенсивности* ионизирующего излучения. Однако в действительности такого прибора не существует, хотя именно такое определение имеет место в Большой медицинской энциклопедии. Приборы, которые неправильно называют интенсиметрами, реально измеряют только *мощность* флюенса, а не произведение этой величины на энергию частиц, что соответствовало бы строгому определению понятия *интенсивности*. При этом мощность флюенса выражается в терминах скорости счета импульсов, регистрируемых детектором счетчика, например газоразрядного счетчика Гейгера–Мюллера. В связи с этим использовать категорически неадекватный термин “интенсиметр” не рекомендуется, несмотря на его кажущуюся простоту, правильнее говорить “измеритель скорости счета”.

31. **Интенсивность** (Intensity) – этот термин обозначает плотность потока энергии излучения или частиц, которая равна произведению *мощности* флюенса (*плотности потока*) на энергию частиц. В соответствии с Докладом 33 МКРЕ (1980 г.) этот термин должен переводиться с английского 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” в нем отсутствуют вообще. Существуют и другие расшифровки понятия интенсивности, из-за чего данный термин следует отнести к омонимам. 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 (например, интенсивность лучевого поражения). Таким образом, сам по себе этот термин правильный, но имеет существенно более узкую область применимости – только в радиационной физике.

32. **Интервенционная радиология** (Interventional radiology) – один из разделов медицинской *радиологии*, который представляет собой проведение инвазивных диагностических, лечебных или профилактических процедур под контролем 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 и инвазивных технологий, приводя к нарушению критерия системности. То есть термин сам по себе правильный, причем его область применимости существенно шире, чем это считают специалисты из смежных областей медицины.

33. **Исходные данные** (Benchmark data) – при правильной расшифровке данного термина это стандартизованные данные, тщательно измеренные или тщательно рассчитанные, которые можно использовать для тестирования алгоритма расчета дозы. Пример неправильного перевода с английского на русский, поскольку исходные данные для проведения какой-либо процедуры могут быть в принципе какими угодно. Правильный перевод – эталонные или контрольные данные, которые далее будут уже использованы как исходные. Иногда прибегают к транслитерации, что не имеет смысла благодаря существованию общеизвестного термина “эталон”.

34. **Катетер** (Catheter) – 1) трубчатый инструмент, позволяющий жидкости проходить из полости тела или в нее; его часто используют для дренирования абсцессов; 2) труб-

ка, которая вводится через брюшную стенку (цистостома) или уретру в мочевой пузырь, чтобы слить из него задержанную мочу; 3) гибкая полая пластиковая или резиновая трубка, которую можно ввести в кровеносный сосуд для забора жидкости или введения лекарств или контрастных материалов. Классический пример омонима. Термин правильный, хотя и многозначный.

35. **Компьютерная диагностика** (Computed aided detection and diagnosis) – программное обеспечение, в котором используются сложные алгоритмы для автоматического обнаружения и (или) дифференциальной диагностики патологических изменений в клинических изображениях. Наиболее распространенной областью применения данного термина является автоматизированное выявление аномалий молочной железы при *маммографии*. Пример неправильного перевода с английского на русский, поскольку окончательный диагноз ставит не компьютер, а *врач-рентгенолог* с помощью (подсказки) компьютера. Правильный, хотя и менее краткий, термин – диагностика с использованием компьютера или, точнее, диагностика с использованием искусственного интеллекта.

36. **Компьютерная радиография** (Computer radiography – CR) – технология рентгенодиагностики, в которой детектирование рентгеновского излучения основано на использовании пластины фотостимулированного люминофора в кассете. Рентгеновское излучение вызывает запоминаемое возбуждение материала внутри люминофорной пластины, и это возбуждение может быть впоследствии считано путем сканирования пластины лазером. Преимущество CR состоит в том, что кассеты аналогичны кассетам, используемым для рентгенографии непосредственно с экрана, что позволяет использовать обычный рентгеновский аппарат для цифровой рентгенографии. 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 многократного использования. Одновременное нарушение критериев адекватно-

сти, точности и системности. На русском языке правильный термин такой же краткости отсутствует.

37. **Компьютерная томография** – КТ (Computed tomography – CT) – диагностическая процедура послойной или трехмерной визуализации анатомического строения внутренних органов пациента, выполняемая с использованием рентгеновского излучения. Нарушены принципы адекватности и системности из-за неоправданного расширения поля действия термина на любые виды томографии с использованием компьютера, тогда как в реальности терминируемое понятие относится к компьютерной томографии с применением лишь рентгеновского излучения. Правильный термин – рентгеновская компьютерная томография.

38. **Контактная лучевая терапия** (Internal radiation therapy) – синоним брахитерапии. Как уже указывалось для *дистанционной лучевой терапии*, это методологически ошибочный термин, поскольку любая *лучевая терапия* не сводится только к тому или иному облучению, в том числе и к контактному облучению. Здесь имеет место несоответствие критерию адекватности из-за необоснованного расширения поля действия терминологического элемента «контактный» на все процедуры лучевой терапии, а не только на входящую в ее состав процедуру контактного облучения. То есть термин не совсем правильный, как и аналогичная ему дистанционная лучевая терапия. Правильный термин – внутритканевая (внутриполостная) лучевая терапия.

39. **Контроль** (Control) – контроль, управление. В общем случае это определение соответствия установленным требованиям. В английском языке два понятия «контроль» и «управление» с различным содержанием объединены единым термином в общее понятие control, и эта многозначность (омонимия) приводит к серьезной путанице при его переводе на русский язык. В русском языке понятие «контроль» означает только процедуру оценки (наблюдения, определения, измерения) того или иного параметра с последующим сопоставлением с установленными требованиями, 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”. Иначе говоря, контроль является лишь составной частью процедуры управления. Такое несоответствие критериям адекватности и однозначности требует при переводе с английского на русский язык термина *control* тщательной работы с контекстом.

40. **Коррекция на гетерогенность тканей** (*Inhomogeneity density corrections*) – расчет дозы с поправкой на значения плотности облучаемых тканей. Поправки определяются, как правило, на основе результатов количественной рентгеновской КТ, выраженных в единицах Хаунсфилда. В русскоязычных публикациях указанная здесь английская терминологическая конструкция часто дословно переводится как коррекция гетерогенности собственно самой ткани, тогда как здесь следует подразумевать только введение поправки на различную плотность разных участков облучаемых тканей. Пример нарушения принципа адекватности из-за лингвистического дефекта перевода с английского на русский. Правильный термин – коррекция на гетерогенность тканей.
41. **Коррекция на ослабление излучения** (*Attenuation correction*) – введение поправки на ослабление потока гамма-излучения в теле пациента при ОФЭКТ и ПЭТ по данным рентгеновской КТ. Указанное ослабление уменьшает видимое накопление *радиофармпрепарата* в глубоко расположенных тканях на реконструированных томографических изображениях. Коррекция на ослабление (и это правильный термин) позволяет компенсировать влияние этого эффекта. Распространенная в русскоязычных публикациях терминологическая неточность здесь точно такая же, как и для *коррекции на гетерогенность*. Кроме того, некоторые авторы прибегают к транслитерации данного английского термина (аттенюация), что следует характеризовать как грубую лексическую ошибку, поскольку этим косноязычным термином пытаются заменить нормальное русское слово “ослабление”.
42. **Коррекция на рассеяние излучения** (*Scatter correction*) – введение поправки на рассеяние потока гамма-излучения в теле пациента при ОФЭКТ и ПЭТ. Рассеянные фотоны, зарегистрированные на гамма-камере, имеют меньшую энергию, чем пер-

вичные фотоны, из-за чего они несут ошибочную информацию о положении источника излучения в исследуемом объекте. Данный эффект приводит к размыванию мелких деталей на проецируемых изображениях и способствует количественной неточности при оценке зарегистрированных изображений. Введение такой поправки компенсирует не само рассеяние, а лишь его влияние. При неправильном переводе “коррекция рассеяния” снова нарушается принцип адекватности, как и для остальных видов коррекции.

43. **Кривая время-активность** (*Time-activity curve*) – графическое представление процесса накопления, удержания и выведения *радиофармпрепарата* в каком-либо патологическом очаге, органе или участке тела пациента, получаемое при динамической *сцинтиграфии*. Здесь имеется некоторое отклонение от адекватности термина регистрируемому понятию, поскольку на исследуемом участке тела регистрируются динамические изменения не самой *активности* радиофармпрепарата, а лишь скорости счета импульсов гамма-излучения этого радиофармпрепарата. Из-за особенностей геометрии измерений и гетерогенности тканей организма активность не всегда пропорциональна регистрируемой скорости счета фотонов. Правильным термином будет кривая время – скорость счета. При этом, как правило, кавычки опускают.
44. **Локальный контроль опухоли** (*Local tumor control*) – в общем случае это малотравматичное воздействие на опухоль, вызывающее клинически выраженное разрушение ракового очага любого происхождения (первичный или метастатический рак) с использованием физического воздействия (ионизирующее излучение, фотодинамическая лазерная терапия, ультразвуковая и микроволновая деструкция, радиочастотная абляция, криодеструкция), а также химического или электрохимического воздействия. В лучевой терапии термин “локальный контроль” имеет более узкий смысл и означает состояние пациента, при котором конкретный опухолевый очаг (чаще первичный, если не указано иное) перестаёт прогрессировать (расти) после того или иного лечения. Данный термин не соответствует критерию адекватности, поскольку возникает несоответствие между общепринятым

содержанием русского термина “контроль” и приписываемым ему понятием излечения или стабилизации опухолевого поражения, то есть фактически речь идет об управлении опухолевым процессом. К сожалению, в русскоязычных публикациях по *лучевой терапии* этот неправильный термин применяется уже повсеместно, хотя при этом подразумевается не контроль, например, размеров опухоли, а конечный результат радиационного воздействия на нее. В данной ситуации краткость и выразительность термина пересилили его смысловой дефект. Правильный термин – резорбция опухоли.

45. **Лучевая диагностика** (Radiation diagnostics) – совокупность диагностических технологий *медицинской визуализации*, реализуемых с использованием источников ионизирующих и неионизирующих излучений. Достаточно часто относят сюда не только рентгенодиагностику, ультразвуковые и лазерные исследования, магнитно-резонансную томографию, но и радионуклидную диагностику. В частности, так сделано в последней версии Номенклатуры научных специальностей ВАК РФ. Однако большинство профессионалов из этого перечня исключает технологии радионуклидной визуализации, т.е. планарную сцинтиграфию, ОФЭКТ и ПЭТ, относящиеся к *ядерной медицине*, что позволяет предотвратить нарушение критерия системности. Использование правильного термина “лучевая диагностика” должно базироваться на общепринятой классификации разделов медицинской радиологии.
46. **Лучевая нагрузка** (Organ radiation dose) – доза внутреннего и (или) внешнего облучения, усредненная по объему облучаемого органа или тканей. Допустимы термины «лучевая нагрузка на орган», но только в том случае, когда речь идет о нормальном органе, но не о патологическом очаге, а также “лучевая нагрузка на все тело”, когда речь идет о радиационном воздействии на организм в целом при использовании *радиофармпрепаратов*. Такая избирательность в использовании данного правильного термина позволяет избежать нарушения критериев адекватности и системности.
47. **Лучевая терапия** (Radiation therapy) – раздел медицинской радиологии, представляет собой метод лечения, основанный на клинически выраженном радиобиологическом

эффекте от воздействия ионизирующих излучений на патологический очаг (или на все тело пациента). При лучевой терапии используются только закрытые радионуклидные и генерирующие источники ионизирующих излучений. Не следует путать с радионуклидной терапией, которая относится к *ядерной медицине* и представляет собой метод лечения, при реализации которого используются только открытые радионуклидные источники в виде *радиофармпрепаратов*. Дословный перевод radiation therapy как “радиационная терапия” возможен, но этот термин практически не используется, хотя он в большей степени соответствует критериям понятийной точности и литературного соответствия, чем “лучевая терапия”. Вместо него все чаще применяется более расплывчатый термин “радиационная онкология”, из-за чего могут возникнуть ситуации, подобные той, что имеет место в предыдущей статье данного журнала (см. стр. 58). Сокращенный термин “радиотерапия” часто приводит к кардинально неверной трактовке из-за созвучия со словом “радио”.

48. **Лучевая терапия с модуляцией интенсивности** – ЛТМИ (Image modulated radiation therapy – IMRT) – технология *дистанционной лучевой терапии* с координатным управлением *интенсивностью* пучка *тормозного излучения* ускорителя, а также размеров, конфигурации и положения пучка относительно облучаемой патологической *мишени* в теле пациента. Данная терминологическая конструкция не совсем соответствует критерию точности, поскольку обычно изменяют не интенсивность в целом, а лишь одну из ее компонент – *мощность* флюенса излучения, тогда как его энергия остается неизменной. Правильный термин – лучевая терапия с модуляцией мощности флюенса (излучения).
49. **Магнитно-резонансная спектроскопия** (Magnet resonance spectroscopy) – правильный термин, который означает метод, позволяющий определить биохимические изменения тканей при различных заболеваниях по концентрации определенных метаболитов. Нарушения метаболизма возникают, как правило, до клинических проявлений заболевания, поэтому на основе данных МР-спектроскопии можно диагностировать заболевания на более ранних этапах разви-

тия. Повсеместное использование терминологического элемента “спектроскопия”, в том числе и при переводе с английского языка, здесь не соответствует существу проводимых измерений ряда количественных параметров МР-спектра (метрии), а не только его визуализации (скопии). Очевидное нарушение принципа адекватности.

50. **Магнитно-резонансная томография** – МРТ (Magnetic resonance imaging – MRI) – основанная на регистрации резонансного электромагнитного излучения диагностическая процедура визуализации внутренних органов и тканей пациента, возникающего в них под действием высокочастотных электромагнитных импульсов в постоянном магнитном поле. Один из немногих удачных примеров сознательного, а не стихийного формирования правильного термина, когда на одном из международных конгрессов в данной терминологической конструкции был отменен терминологический элемент «ядерная», чтобы избежать аналогий с технологиями ядерной и радиационной физики.
51. **Маммография** (Mammography) – рентгенография молочной железы, которая наиболее часто выполняется с использованием специализированного рентгенодиагностического аппарата (маммографа). Очередной пример необоснованного расширения поля действия термина, поскольку с формальной точки зрения он распространяется на любой метод *медицинской визуализации* молочной железы, а не только на ее рентгенографию. Правильный термин – рентгеновская маммография.
52. **Медицинская визуализация** (Medical imaging) – неинвазивные исследования организма человека при помощи различных физических методов с целью получения статических и (или) динамических изображений внутренних анатомических структур. Данный термин правильный, тогда как иногда используемые в научной литературе термины “имиджинг”, “биоимиджинг” категорически не отвечают критерию литературного соответствия.
53. **Мертвое время** (Dead time) – период нечувствительности детектора вследствие конечного времени, требуемого для преобразования энергии поглощенной в детекторе частицы в зарегистрированный электрический импульс. Наличие мертвого времени приводит к получению заниженной оценки

скорости счета импульсов, если не вводится соответствующая поправка. Классический пример настолько удачного профессионального жаргона, что в публикациях этот термин практически всегда употребляют без кавычек.

54. **Мишень** (Target) – 1) герметичный контейнер, заполненный мишенным веществом и установленный в пучке заряженных частиц циклотрона или в потоке нейтронов ядерного реактора; 2) конструкционный узел линейного ускорителя электронов, на который направляется их пучок, и при взаимодействии с которым генерируется рентгеновское (тормозное) излучение; 3) патологический очаг в теле пациента или его имитация в фантоме; 4) объект воздействия *адресной (таргетной) терапии*. Ярко выраженный омоним, но, к сожалению, безальтернативный.
55. **Многолепестковый коллиматор** (Multileaf collimator) – устройство для формирования терапевтического пучка фотонного излучения, позволяющее путем автоматического перемещения расположенных параллельно друг другу металлических пластин коллиматора обеспечить получение пучка с таким поперечным сечением, которое соответствует проекционному изображению облучаемого опухолевого очага. Используется при *лучевой терапии с модуляцией интенсивности пучка излучения* для создания требуемой неоднородности флюенса излучения. К сожалению, неправильный терминологический элемент “многолепестковый” 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”.
56. **Молекулярная визуализация** (Molecular imaging) – метод диагностики клеточного метаболизма *in vivo*, специфических свойств клетки с возможностью полуколичественной и визуальной оценки. Применительно к радионуклидной диагностике этот термин категорически не соответствует критерию адекватности, поскольку отражает понятие, искусственно созданное для *ядерной медицины* в 2000-х годах и глубоко ошибочное по своей сути. Дело в том, что ни

одним из существующих методов как ядерной медицины (ОФЭКТ и ПЭТ), так и лучевой диагностики (УЗИ, КТ и МРТ) в принципе нельзя обеспечить визуализацию отдельных молекул в биологических тканях вследствие низкой разрешающей способности современных методов визуализации. В настоящее время молекулярная визуализация возможна с использованием только метода атомной силовой микроскопии, причем лишь *in vitro*. 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. Правильным термином может быть только *медицинская визуализация*.

57. **Мощность дозы** (Dose rate) – поглощенная доза излучения за единицу времени, измеряется в Гр/с, Гр/мин, мкГр/ч. При радиационном контроле обычно измеряют мощность амбиентного эквивалента дозы. Здесь терминологический элемент «мощность» есть неудачный перевод с английского терминологического элемента *rate* (скорость, темп изменения той или иной величины), тогда как на русском языке мощность означает физическую величину, характеризующую мгновенную скорость передачи энергии от одной физической системы к другой. Поэтому, строго говоря, терминологический элемент «мощность» нельзя применять для терминологизации таких понятий как мощность дозы, мощность флюенса частиц, мощность флюенса энергии и т.д. Несмотря на очевидную терминологическую неточность, терминологический элемент «мощность» стал настолько употребительным, что вопрос о его замене неуместен.

58. **МСКТ** (Multislice computed tomography) – многосрезовая (мультidetекторная) компьютерная томография. К сожалению, в подавляющем большинстве отечественных медицинских работ в *лучевой диагностике* эта аббревиатура трактуется как мультиспиральная КТ (см. например, российский электронный журнал REJR). Это категорически не соответствует принципу адекватности, то есть существу терминологизируемого понятия. Дело в том, что траектория перемещения жестко связанной системы излучатель – детектор в таких КТ-сканерах представляет собой окружность, которая при линейном перемещении тела пациента обра-

зует единственную спираль, но с одновременной регистрацией проекционных данных по нескольким срезам. Для такой регистрации используют несколько детекторных сборок, расположенных рядом друг с другом, в связи с чем в англоязычной литературе иногда используют термин *multidetector CT*, для которого допустим дословный перевод. Дополнительно можно указать, что в поисковой системе Google термин *multispiral computed tomography* относится только к русскоязычным публикациям, то есть налицо неудачная попытка изобретения своего собственного термина отечественными рентгенологами.

59. **Нейтронная терапия** (Neutron therapy) – технология *лучевой терапии*, основанная на облучении пациента пучком нейтронов, как правило, от ядерного реактора или ускорителя протонов или дейтронов. Существуют две принципиально отличающиеся разновидности нейтронной терапии: 1) терапия быстрыми нейтронами, или нейтронно-соударная терапия, где радиационное воздействие обусловлено в основном протонами отдачи; 2) нейтронно-захватная терапия, где радиационное воздействие обусловлено короткопробежными продуктами ядерной реакции на стабильных нуклидах ^{10}B или ^{157}Gd , обладающих аномально высокими поперечными сечениями захвата тепловых нейтронов и входящих в состав предварительно введенного в организм пациента фармацевтического препарата. Омонимия данного правильного термина требует внимательной работы с контекстом.

60. **Окно анализатора импульсов** (Pulse analyzer window) – диапазон амплитуд входного сигнала от детектора гамма-камеры, для которых анализатор вырабатывает выходные сигналы. Другое правильное название – энергетический канал регистрации импульсов позиционно-чувствительным детектором. Недостатки такой терминологической конструкции – многозначность, то есть синонимия, а также использование строительного терминологического элемента «окно», не относящегося к радиологической терминологической системе (аналогично – окно изображения, окно совпадений). См. также *гейт*.

61. **Ошибка** (Error) – в общем случае это неправильное действие или процедура, хотя, к сожалению, этот термин иногда ошибочно ис-

пользуется для описания *погрешности* или отклонений (неопределенности) той или иной величины от ожидаемого значения, что приводит к несоответствию критериям адекватности и однозначности. По ГОСТ 16263-70 дословный перевод “ошибка” относится к nereкомендуемым терминам в метрологии. Понятие ошибки и соответствующий термин можно использовать только в случае описания каких-либо грубых промахов в организации и/или проведении процедуры измерений или расчетных исследований, которые можно было предотвратить еще до их начала.

62. **Погрешность** (Error) – отклонение измеренного или рассчитанного значения величины от ее опорного значения, характеризующее *точность* ее определения. Принципиально отличается от неопределенности. Если опорное значение величины известно, как, например, при калибровке средств измерений, то после проведения измерений известно и значение их погрешности. Общая погрешность измерения всегда равна сумме случайной и систематической погрешностей. При переводе термина error следует прежде всего избегать употребления термина “ошибка” и в зависимости от контекста различать систематическую погрешность и неопределенность, т.е. случайную погрешность. Терминологическая неточность здесь заключается в использовании одного и того же терминологического элемента «погрешность» для обозначения как общей, так и систематической погрешности. В связи с этим термин “погрешность” становится правильным только в зависимости от контекста.

63. **Позитронная эмиссионная томография** – ПЭТ (Positron emission tomography – PET) – диагностическая процедура визуализации пространственно-временного распределения позитронно-излучающего *радиофармпрепарата* в теле пациента путем регистрации *аннигиляционного излучения*. Классический и очень наглядный пример дезориентирующего термина, получившего, к сожалению, всеобщую распространенность и ставшего поэтому общепринятым. 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, поскольку не выходят 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 ОФЭКТ.

64. **Производственный контроль** (Production control) – контроль за соблюдением санитарных норм и правил, гигиенических нормативов и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий при проведении тех или иных работ. На радиационных объектах в состав производственного контроля входит *радиационный контроль* и другие виды контроля за соблюдением требований обеспечения безопасности персонала, населения и окружающей среды. При отождествлении производственного и радиационного контроля возникает терминологическая неточность, обусловленная несоответствием критерию системности и вызывающая затруднения в деятельности радиационного объекта. Нужно помнить, что радиационный контроль является только составной частью производственного контроля, а *дозиметрический контроль* – составной частью радиационного контроля.

65. **Процедурная** (Preparation, injection and uptake room) – термин-омоним: 1) в *ядерной медицине* так называют помещение, предназначенное для приготовления и (или) введения *радиофармпрепарата* в организм пациента; 2) в *лучевой терапии* в официальных документах этим термином обозначают каньон (бункер), что часто приводит к недоразумениям; 3) в рентгенологии процедурной называют помещение, в котором размещен рентгеновский излучатель и проводятся рентгенологические диагностические исследования или рентгенотерапия. Таким образом, правильность термина “процедурная” целиком определяется содержанием контекста.

66. **Рабочее место** (Workplace) – официально установленный перечень рабочих помещений (рабочих зон) с указанием (доли) времени пребывания в них данного работника, определяемого исходя из его производственных обязанностей в течение календарного года. Если рабочим местом считать только то помещение, где работник прово-

дит больше всего рабочего времени, то такая терминологическая неточность приводит к конфликтным ситуациям при установлении трудовых льгот, то есть правильность данного термина обуславливает юридический статус деятельности работника.

67. **Радиационная безопасность** (Radiation safety) – это комплекс научно-обоснованных мероприятий по обеспечению радиационной защиты пациентов, персонала, населения и окружающей среды в соответствии с установленными нормами, правилами и стандартами по безопасности. Радиационная безопасность в первую очередь связана с управлением источниками, тогда как **Радиационная защита** (Radiation protection) в первую очередь связана с управлением уровнями облучения и его последствиями, в том числе и с экранированием источников излучения. Смысловое различие этих лексически схожих терминов необходимо учитывать при организации работ в радиологических подразделениях с учетом того, что радиационная безопасность является более общим понятием, чем радиационная защита.

68. **Радиационная медицина** (Radiation medicine) – наука, изучающая этиологию, патогенез и лечение радиационно-индуцированных детерминированных эффектов в виде острой и хронической лучевой болезни, локальных и общих лучевых повреждений, а также изучающая стохастические радиационно-индуцированные поражения, в том числе радиационный канцерогенез и генетические повреждения. Важно подчеркнуть, что радиационная медицина не является синонимом медицинской *радиологии*. Если происходит такая подмена терминов, то налицо двукратное нарушение принципа адекватности термина терминируемому понятию. В некоторых классификационных схемах радиационная медицина является составной частью медицинской радиологии.

69. **Радиационно-терапевтический аппарат** (Radiation therapy unit) – техническое устройство, предназначенное для *лучевой терапии* пучками ионизирующих излучений. Близкий по смыслу терминологический элемент “установка” для данной терминологической конструкции в медицине не применяется. Правильный по своему существу термин на практике используется редко, гораздо чаще его конкретизируют как, например, гамма-

терапевтический аппарат или линейный ускоритель электронов.

70. **Радиационный инцидент** (Radiation incident) – любое непреднамеренное или недобдуманное событие при использовании источников ионизирующего излучения, которое приводит или может привести к облучению любого человека или окружающей среды за пределами диапазона, обычно ожидаемого для конкретной практики. В нормативной документации пока отсутствуют четкие разграничения между понятиями радиационного инцидента и радиационной аварии, из-за чего при практическом использовании этих терминов могут возникнуть разночтения в интерпретации произошедших событий. Здесь сложилась уникальная ситуация, когда имеются содержательные термины, в определенной степени конкурирующие между собой, но нет их однозначного соответствия терминируемым понятиям. Тем не менее, радиационный инцидент является более общим понятием, поскольку радиационная авария идентифицируется как уже состоявшееся событие, а радиационный инцидент – как состоявшееся или только как возможное событие.

71. **Радиационный технолог** (Radiation therapy technologist) – специалист со средним медицинским образованием, который проводит технологические процедуры на *радиационно-терапевтических аппаратах*, рентгеновских симуляторах, КТ-сканерах и магнитно-резонансных томографах, установленных в отделениях радиационной онкологии (*лучевой терапии*). В России данная штатная единица отсутствует, обязанности радиационных технологов выполняют медицинские сестры или рентгенолаборанты. Названия обеих этих должностей не соответствует должностным обязанностям радиационного технолога. Очевидно, более правильным здесь был бы дословный перевод с английского – технолог лучевой терапии или, короче, радиационный технолог.

72. **Радиология** (Radiology) – наука об использовании источников ионизирующих и неионизирующих излучений в различных сферах деятельности человечества. Чаще всего по умолчанию подразумевается использование только в медицине, чему соответствует более точное понятие медицинской радиологии. В англоязычной литера-

туре термин radiology 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 теперь включает в себя *лучевую диагностику, интервенционную радиологию, ядерную медицину и лучевую терапию*. Не является синонимом *радиационной медицины*.

73. **Радиотоксичность** (Radiotoxicity) – способность открытых и (или) закрытых радионуклидных источников путем внутреннего и (или) внешнего облучения оказывать повреждающее действие на биологические объекты и на человека, в том числе и при профессиональном облучении. К сожалению, понятийное содержание этого термина не разъясняется ни в отечественных ГОСТах, ни в рекомендациях МКРЗ и МАГАТЭ. Вследствие этого в Пенсионном фонде России поле действия этого термина ограничивают только *инкорпорацией* радионуклидов, что приводит к конфликтным ситуациям при решении вопросов о правомерности назначения льготных пенсий персоналу подразделений *ядерной медицины*.

74. **Радиофармпрепарат** (Radiopharmaceutical) – химическое соединение, меченное радионуклидом, предназначенное и разрешенное для введения в организм человека с диагностической или (и) лечебной целью. Логичной аббревиатурой для этого термина, хорошо понятной всем специалистам и долго служившей всем “верой и правдой”, была РФП. Однако по научно необоснованному требованию контролирующих органов Минздрава РФ в нее добавлена буква «Л», что теперь должно означать “радиофармацевтический лекарственный препарат” (РФЛП), хотя диагностические радиофармпрепараты не являются лекарствами в строгом смысле этого слова. Тем не менее, в отечественных и зарубежных научных публикациях по-прежнему продолжают использовать давно устоявшийся термин “радиофармпрепарат” и соответствующую аббревиатуру РФП.

75. **Разброс пробегов** (Straggling) – случайное изменение или флуктуация длины пробега электронов, протонов или ионов при их прохождении через вещество. Использование транслитерированного термина “страгглинг” противоречит критерию литературного соответствия.

76. **Регистрация изображений** (Image registration) – процесс трансформации различных наборов данных (например, ПЭТ- и КТ- или МРТ-изображений) в одну координатную систему, что позволяет накладывать изображения друг на друга (обычно с помощью разделения по цвету). То же самое, что и компьютерное совмещение изображений (fusion). Но если термин “совмещение” правильно описывает данную процедуру, то общепринятый смысл термина “регистрация” (фиксация, запись) явно противоречит критерию адекватности при дословном переводе английского термина, о чем нужно помнить при работе с англоязычными текстами.

77. **Ренография** (Renography) – одна из технологий радионуклидной диагностики функционального состояния почек, реализуемая методом динамической *сцинтиграфии* с нефротропными *радиофармпрепаратами*. Пример нарушения принципа адекватности, поскольку термин имеет более обширную область применения (рентген, ультразвук, радионуклиды, магнитный резонанс), чем терминируемое понятие (только радионуклиды). Термин устарел, и все чаще вместо него используют термин “динамическая сцинтиграфия почек”.

78. **Рентгенодиагностика** (Radiology, Diagnostic radiology) – раздел медицинской радиологии, основанный на установлении наличия, характера, степени тяжести и распространенности патологического процесса в организме пациента, выявлении рецидива заболевания, а также на оценке эффективности лечения путем *медицинской визуализации* с использованием рентгеновского излучения. Это один из немногих случаев, когда общепринятый русскоязычный термин оказывается точнее для характеристики содержания терминируемого понятия, чем англоязычный.

79. **Рентгеноскопия** (Fluoroscopy) – методика *рентгенодиагностики*, основанная на последовательном получении серии проекционных изображений анатомических

структур организма, введенных в тело пациента инструментов и рентгеноконтрастного вещества посредством прохождения через них рентгеновского излучения и непрерывной регистрации степени его ослабления в них. 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. Как и в случае термина “рентгенодиагностика”, общепринятый русскоязычный термин оказывается точнее для характеристики содержания терминируемого понятия, чем англоязычный.

80. **Сегментация** (Segmentation) – 1) в *лучевой диагностике, ядерной медицине и лучевой терапии* – процесс оконтуривания конкретной анатомической структуры на одном изображении или на последовательности срезов, полученных методами *медицинской визуализации*; 2) в *лучевой терапии* – процесс расчета траекторий движения лепестков *многолепесткового коллиматора*, соответствующих требуемой карте распределения флюенса. Термин-омоним, который к тому же имеет другой смысл (подразделение целого объекта на отдельные части – сегменты), что приводит к нарушению принципа адекватности. Правильный термин “оконтуривание” более точно раскрывает смысл соответствующего понятия, чем сегментация.
81. **Сила воздушной кермы** (Air kerma strength) – используемая в расчете дозовых распределений в *брахитерапии* в соответствии с протоколом AAPM TG-43 индивидуальная характеристика закрытого радионуклидного источника. Определяется как значение *мощности* кермы в воздухе на некотором расстоянии от источника с учетом вклада от фотонов с энергиями, превышающими энергию отсечки, умноженное на квадрат этого расстояния. Дословный перевод терминологического элемента strength как «сила» явно нарушает критерий адекватности, поскольку согласно общепринятому смыслу понятия силы – это физическая векторная величина, являющаяся мерой воздействия на данное тело со стороны других тел или

полей. Правильный русскоязычный термин отсутствует.

82. **Стандартизованный показатель накопления (в ПЭТ)** (Standard Uptake Value – SUV) – основной количественный параметр, используемый в *ПЭТ* для оценки биологической активности опухолей. Этот понятийно и литературно правильный термин определяется как отношение удельного накопления позитронно-излучающего *радиофармпрепарата* в опухолевом очаге (кБк/мл) к введенной в организм пациента активности (кБк), нормированной на объем ее разведения во всем теле (мл). В отечественных публикациях авторы обычно используют английскую аббревиатуру SUV без расшифровки, хотя имеются различные формулы для расчета SUV. Кроме того, этот показатель почему-то относят к полуколичественным, что противоречит алгоритму его количественного расчета.
83. **Сцинтиграфия** (Scintigraphy) – выполняемая на гамма-камере со сцинтилляционным позиционно-чувствительным детектором диагностическая процедура планарной *медицинской визуализации* проекционных изображений пространственного распределения *радиофармпрепарата* в теле пациента (статическая сцинтиграфия) или регистрации временных характеристик неустановившегося процесса пространственно-временного транспорта радиофармпрепарата в теле пациента (динамическая сцинтиграфия). Согласно критерию системности термин “сцинтиграфия” неправильный, поскольку детектор гамма-камеры может быть не только сцинтилляционным, но и полупроводниковым, газовым и т.п.; в этом случае лучше использовать правильный термин “гамма-топография”.
84. **Твердая вода** (Solid water) – твердый органический материал (пластик), который имеет электронную плотность и радиационные характеристики поглощения излучения, схожие с таковыми у воды при нормальных условиях. Несмотря на свою формальную парадоксальность, дословный перевод с английского этого термина оказался вполне приемлемым, хотя и воспринимается как жаргон.
85. **Тканевый фон** (Tissue background) – при визуализации в *ядерной медицине* это скорость счета импульсов от накопившегося в тканях *радиофармпрепарата* за пределами

области интереса, то есть вне исследуемой анатомической структуры. При количественной обработке радионуклидных изображений вклад тканевого фона необходимо вычитать из скорости счета импульсов в области интереса. Благодаря своей краткости термин стал общеупотребительным, хотя его связь с терминируемым понятием не очевидна и требует дополнительных разъяснений.

86. **Тормозное излучение** (Bremsstrahlung) – электромагнитное (фотонное) излучение с непрерывным энергетическим спектром, возникающее в веществе при уменьшении кинетической энергии проходящих через него заряженных частиц. В рентгеновском диапазоне энергий фотонов (примерно от 10 до 200 кэВ) его называют рентгеновским излучением. При практическом использовании обоих терминов надо помнить, что согласно критерию системности рентгеновское излучение является частным случаем тормозного излучения. В частности, фотонное излучение терапевтического ускорителя электронов нельзя называть рентгеновским, в том числе и потому, что оно генерируется с помощью разных технических устройств – не рентгеновской трубкой, а ускорителем.
87. **Точность** (Assurasy) – степень близости результата измерений к принятому опорному значению измеряемой величины. В целом это понятие характеризует качество измерений и, грубо говоря, точность обратно пропорциональна *погрешности*. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 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*, а показателем прецизионности является воспроизводимость (или случайность) результатов измерений, то есть значение неопределенности измерений. Использовать термин “точность” следует с особой осторожностью. Например, фраза “определение дозы облучения с точностью 5 %” является ошибочной по существу. Здесь надо гово-

рить “измерение дозы облучения с погрешностью 5 %”.

88. **Тре́йсер** (Tracer) – радионуклид или меченое им соединение для отслеживания его пространственно-временного распределения или пути в физическом, химическом или метаболическом процессе, происходящем в организме. Синонимы – (радио)индикатор, радиоактивный маркер. Является частным случаем более общего понятия “*радиофармпрепарат*”, на практике чаще всего используется для обозначения лишь позитронно-излучающих радиофармпрепаратов. Транслитерированный перевод “трейсер” не отвечает критерию литературного соответствия.
89. **Фактор качества** (Quality factor) – число, на которое умножается поглощенная доза в ткани или органе, чтобы учесть относительную биологическую эффективность излучения, в результате чего получается *доза эквивалентная*. Данный термин и соответствующее понятие устарели и поэтому заменены более правильным термином и соответствующим понятием радиационного весового коэффициента в определении эквивалентной дозы в соответствии с Публикациями 60 и 103 МКРЗ. Иногда его называют коэффициентом качества излучения.
90. **Цифровая разностная ангиография** (Digital Subtraction Angiography – DSA) – рентгенодиагностическое исследование кровеносных сосудов с внутривенным введением рентгеноконтрастного вещества и с последующей компьютерной обработкой в виде получения серии разностных изображений исследуемого участка тела пациента без и с рентгеноконтрастным веществом. Использование транслитерированного названия этого исследования “дигитальная субтракционная ангиография” следует трактовать как грубое нарушение критерия литературного соответствия.
91. **Экспозиция** (Exposure) – в радиологическом словаре ГОСТ Р МЭК 60050–881–2008 (глава 881) экспозиция означает только случайное или целенаправленное попадание излучения на биологический объект. Однако в рентгенологии экспозиция (Tube loading) означает также произведение анодного тока и времени его протекания в рентгеновской трубке и измеряется в единицах мАс. Возможные ошибки при использовании этого правильного термина-омонима

блокируются внимательным изучением контекста.

92. **Ядерная медицина** (Nuclear medicine) – один из разделов медицинской *радиологии*. Представляет собой совокупность материалов и препаратов, инструментария и методов радионуклидной диагностики *in vivo*, в том числе и ПЭТ, радионуклидной диагностики *in vitro* и радионуклидной терапии, а также частично пересекается с *интервенционной радиологией* в случае использования диагностических и терапевтических *радиофармпрепаратов* под контролем различных средств *медицинской визуализации*, чаще всего рентгеновских. Именно такая интерпретация данного термина полностью соответствует общепринятому за рубежом понятию nuclear medicine. К сожалению, термин “ядерная медицина” все шире неправомерно используется как в русскоязычных научных публикациях, так даже и в официальных документах, в том числе федерального уровня. В них авторы ошибочно распространяют сферу его применения на всю медицинскую радиологию в целом, т.е. на *лучевую диагностику, лучевую терапию, интервенционную радиологию* и на собственно *ядерную медицину* (например, распоряжение Правительства РФ №2144-р от 23.10.2015 о развитии ядерной медицины и предыдущая статья в данном номере журнала). Такой подход приводит взаимному непониманию при контактах отечественных и зарубежных чиновников и даже некоторых ученых. При анализе подобных публикаций и документов необходимо тщательно следить за контекстом, чтобы не допускать смысловых ошибок в понимании всего текста.

Далее для справки пользователей, особенно для слушателей курсов переподготовки и повышения квалификации, также целесообразно привести некоторые термины, написание которых часто сопровождается орфографическими ошибками:

- ✓ Абляция (Ablation), но не абляция.
- ✓ Афтелодинг (Afterloading) – транслитерированный термин, при произношении которого на английском языке буква r не произносится, поэтому и при написании букву “r” лучше опустить.
- ✓ Гантри (Gantry), но не гентри.

- ✓ Воксел (Voxel), но не воксель, т.к. в английском языке отсутствует мягкий знак ь, поэтому при написании данного –транслитерированного термина мягкий знак не нужен.
- ✓ Для терминологических конструкций типа гистограмма доза – объем, золотой стандарт, кривая время – активность, горячая зона – все чаще кавычки вполне разумно не ставятся.
- ✓ Корональный, а не коронарный срез.
- ✓ Отработанное ядерное топливо, а не отработавшее ядерное топливо – отработавшим (свою смену) может быть только человек.
- ✓ Пиксел (Pixel), но не пиксель, т.к. в английском языке нет мягкого знака (аналогично термину “воксел” – см. выше).
- ✓ Референсный (Reference), а не референтный, поскольку последнее означает только принадлежность к референту, а в английском оригинале буква t отсутствует.
- ✓ При написании радионуклидов надо использовать надстрочные индексы (^{99m}Tc , а не 99mTc), а для стадий опухолевого процесса и импульсных последовательностей при МРТ – подстрочные индексы (соответственно $\text{T}_2\text{N}_1\text{M}_0$, а не T2N1M0 , T_1 -взвешенное изображение, а не T1 -взвешенное изображение).

Заключение

Авторы отчетливо понимают, что предложенный здесь список терминологических неточностей далеко не полон и поэтому должен постоянно дополняться с учетом мнений других специалистов и, в особенности, по мере развития новых средств, технологий и клинической применимости лучевой терапии, ядерной медицины и лучевой диагностики. Кроме того, наши трактовки тех или иных понятий и соответствующих терминов достаточно субъективны, поэтому остаются дискуссионными и, может быть, требующими существенной доработки и переоценки с целью выработки единого мнения специалистов-профессионалов.

В связи с этим приглашаем всех заинтересованных специалистов-радиологов и медицинских физиков принять активное участие в дальнейшем развитии предложенного здесь списка терминологических неточностей по медицинской радиологии, медицинской физике и радиационной безопасности, для чего просим обращаться к авторам статьи.

Список литературы

1. Наркевич БЯ, Моисеев АН, Рыжов СА и др. Разработка глоссария терминов и понятий по медицинской радиологии и радиационной безопасности. Медицинская физика. 2020; (2(86)): 61-86 и 2020; (3(87)): 91-114. [Narkevich BYa, Moiseev AN, Ryzhov SA, et al. Development of a glossary of terms and concepts in medical radiology and radiation safety. Medical Physics. 2020; (2 (86)): 61-86 & 2020; (3 (87)): 91-114 (In Russian)].
2. Наркевич БЯ, Моисеев АН, Рыжов СА и др. Разработка глоссария терминов и понятий по медицинской радиологии и радиационной безопасности. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2020; 3(2): 71–100, 2020; 3(3): 54-74 и 2020; 3(4): 71-85. [Narkevich BY, Moiseev AN, Ryzhov SA, et al. Development of a glossary of terms and concepts in medical radiology and radiation safety. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2020; 3(2): 71–100, 2020; 3(3): 54-74 и 2020; 3(4): 71-85 (In Russian)].
3. Лотте ДС. Основы построения научно-технической терминологии. М.: Изд-во АН СССР. 1961. 160 с. [Lotte DS. Fundamentals of building scientific and technical terminology. M.: Acad. Sci USSR. 1961. 160 p. (In Russian)].

ANALYSIS OF TERMINOLOGICAL INACCURACIES IN MEDICAL RADIOLOGY

B.Ya. Narkevich^{1,2}, T.G. Ratner^{1,2}, S.A. Ryzhov^{1,3,4}, A.N. Moiseev^{1,5}

¹ Association of Medical Physicists of Russia, Moscow, Russia

² N.N. Blokhin National Research Center of Oncology, Moscow, Russia

³ Dmitry Rogachev National Medical Research Center for Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russia

⁴ Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Department of Health, Moscow, Russia

⁵ ООО "Medskan", Moscow, Russia

Analyzed the current state of the terminological system of one of the most difficult sections of high-tech medicine - medical radiology. It is shown that in all three areas of medical radiology (radiation diagnostics, nuclear medicine and radiation therapy) there are a number of terms that do not meet the requirements for scientific terminological systems. These terms do not meet the criteria of unambiguity, adequacy to the term being terminated, consistency, brevity and compliance with the norms of the Russian literary language, especially when directly copying the corresponding English terms. At the same time, it is important to ensure the correct and unambiguous interpretation of the terms not only by professionals in the field of medical radiology, but also by specialists in related fields of knowledge. A brief glossary of such terminological inaccuracies is presented, which contains some of the most commonly used erroneous terms in this area with appropriate explanations for each of them, adapted for all of the above specialists.

Key words: *medical radiology, terminology, uncertainty analysis*

E-mail: narvik@yandex.ru