

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

совета по защите диссертаций Д 01.16.01 при государственном научном учреждении «Институт прикладной физики Национальной академии наук Беларуси» по диссертации Емельяненко Евгения Владимировича «Метод и средства контроля характеристик диагностических ПЭТ изображений биологических объектов и их моделей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

1. Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым присуждается ученая степень. Диссертация Емельяненко Е.В. является самостоятельной законченной научно-исследовательской работой и соответствует требованиям ВАК Республики Беларусь, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

2. Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости. Научный вклад состоит в разработке новых методов и средств контроля основных характеристик диагностических позитронно-эмиссионных томографических (ПЭТ) изображений очагов накопления радиоактивного индикаторного вещества в биологических объектах и их оконтуривания с учетом результатов экспериментального моделирования, включая предложенный метод настройки ПЭТ с различными детектирующими системами и параметры сканирования биологических объектов, повышающие точность оценки активности индикаторного вещества в очагах накопления и информативность изображений.

3. Конкретные научные результаты, за которые соискателю может быть присуждена ученая степень. Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий за новые научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты, включающие:

– оценку факторов, влияющих на качество ПЭТ изображений, включая алгоритм реконструкции и его входные параметры, тип детектирующей системы и длительность сбора данных, позволяющих установить преимущество использования времяпролетной технологии совместно с алгоритмом обработки изображения (point spread function – PSF функция), увеличивающей значение контраста до 20%;

– зависимости между количественными и качественными характеристиками ПЭТ изображений и входными параметрами алгоритмов реконструкции, включая количество итераций и подмножеств, параметр фильтра Гаусса и др., позволившие выявить оптимальные значения входного параметра алгоритма реконструкции изображений QClear (интервал 250 – 600 ед), а также закономерности изменения шума, контраста, метаболического объема для реконструкционного алгоритма VPHD, входного параметра фильтра Гаусса, с увеличением которого на 4 мм уровень шума снижается на 4 – 5 %;

– разработку экспериментальной установки и зависимости качества ПЭТ изображений с учетом движения биологических моделей при использовании разных реконструкционных алгоритмов, а также выявленные потенциальные неопределенности в оценке объемов биологических образований при их оконтуривании, позволившие определить оптимальные значения уровня цветового градиента (границ оконтуривания) для моделей-сфер в статическом (35 – 43%) и динамическом (28 – 37%) положениях;

– методики и предложенный способ, позволяющие минимизировать разницу количественных характеристик ПЭТ изображений при сканировании биологических объектов и их моделей с учетом движения на томографах с детектирующими системами, позволившие уменьшить разницу между коэффициентами восстановления удельной активности радиоактивного индикаторного вещества до 7,57 - 11,58 % для томографов с детектирующими системами на кристаллах BGO и LYSO,

что в совокупности является существенным вкладом в развитие и разработку новых методов и средств контроля основных характеристик диагностических ПЭТ изображений биологических объектов и их моделей.

4. Рекомендации по использованию результатов исследования. Использование результатов работы Емельяненко Е. В. позволяет при выполнении процедур диагностирования за счет одновременной вариации нескольких параметров при реконструкции ПЭТ изображений повышать их качество, а полученные оценки влияния зашумленности входных данных на качество ПЭТ изображений служат для более детальной расшифровки их содержания специалистами. Разработанное устройство и предложенный способ (пат. ВУ 23834) для моделирования респираторных движений объекта исследований являются важной базой совершенствования процедуры планирования лучевой терапии и снижают ее опасность. Результаты работы внедрены в практическую деятельность РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова и подтверждены двумя актами внедрения от 05.01.2023.

Председатель совета по защите диссертаций 01.16.01, д.т.н

Ученый секретарь совета по защите диссертаций Д 01.16.01, к.т.н.



А.Р. Баев

М.В. Асадчая