

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Л.А. Чипиги «Научное обоснование совершенствования системы радиационной защиты в ядерной медицине», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.1 – Радиобиология

**Актуальность темы диссертации.** В настоящее время наблюдается отчетливо выраженная тенденция возрастания уровней антропогенного облучения населения всего мира, в том числе и России, от самых различных источников ионизирующих излучений. В многочисленных работах было показано, что основную роль в повышении популяционных доз техногенного облучения людей играет медицинское облучение пациентов. При этом было установлено, что наиболее заметный вклад в эти дозы обусловлен широким использованием такого высокотехнологичного метода рентгенодиагностики, как рентгеновская компьютерная томография (КТ). За последние годы этот вклад еще больше возрос за счет как возникновения эпидемической ситуации с COVID-19, так и повсеместного распространения так называемых гибридных технологий ядерной медицины, реализуемых при радионуклидной диагностике методами ОФЭКТ/КТ и ПЭТ/КТ.

Следует отметить, что ядерная медицина является наиболее быстро развивающимся разделом медицинской радиологии в целом благодаря разработке новых диагностических и терапевтических радиофармпрепаратов и, тем самым, расширению круга клинических показаний к их применению.

Как известно, основной концепцией медицинского облучения является получение достоверной диагностической информации и терапевтического эффекта при минимально возможном радиационном воздействии на пациентов, персонал, население и окружающую среду, что обуславливает необходимость обеспечения радиационной защиты всех субъектов такого облучения при ядерно-медицинских процедурах. В отечественной и зарубежной литературе имеются только разрозненные разработки, по которым были установлены те или иные требования и нормативы по обеспечению радиационной безопасности в ядерной медицине. Однако отсутствует комплексный подход к решению этой сложной проблемы в целом, который позволил бы научно обосновать соответствующие требования и нормативы. Данная диссертация впервые в мировой практике посвящена научному обоснованию целиком всей системы радиационной защиты в ядерной медицине, и поэтому она должна быть идентифицирована как фундаментальное прикладное исследование пионерного характера.

В связи с этим высокая актуальность диссертационной работы Л.А. Чипиги не только очевидна, но и объективно обоснована с научно-практической точки зрения.

**Анализ введения диссертации.** Введение построено по традиционному для диссертационных работ принципу. Сначала автор анализирует степень актуальности выбранной темы. Здесь можно констатировать, что высокая актуальность темы диссертации обоснована достаточно объективно и убедительно. Автор правильно указывает, что в отечественной системе санитарно-гигиенического нормирования до сих пор не учитывались особенности проведения ядерно-медицинских процедур, отсутствовала глубокая проработка действующих требований и нормативов по обеспечению радиационной безопасности в ядерной медицине, хотя ситуация с постепенным нарастанием популяционных доз медицинского облучения настоятельно требовала проведения соответствующих научных исследований по их обоснованию и ограничению. Автор диссертации аргументированно показывает острую необходимость таких исследований, и поэтому следует признать ее собственную оценку актуальности своей работы вполне объективной.

*С. Юрков, докторант Чипига Л.А. Д. 26.02.2026*

Вход. №	852
25 ФЕВ 2026	
Кол-во листов	9
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	

В разделе по анализу научной разработанности рассматриваемой проблемы автор сосредоточивает свое внимание на целом ряде «слабых звеньев» системы обеспечения радиационной защиты в ядерной медицине. К ним относятся вопросы определения наиболее распространенных в России радионуклидных диагностических исследований с целью определения референсных диагностических уровней (РДУ) для оптимизации облучения пациентов на основе минимизации соответствующих радиационных рисков, вопросы обращения с радиоактивными отходами от ядерно-медицинских процедур, а также обоснования своевременности выписки пациентов из подразделений радионуклидной терапии с целью обеспечения радиационной безопасности населения и окружающей среды. Именно эти направления пока слабо проработаны не только на отечественном, но и на международном уровне.

В диссертации и автореферате сформулированы основная цель работы и задачи, решение которых необходимо для достижения поставленной цели. Представленные формулировки задач содержательны и кратки, замечания здесь отсутствуют. Однако при формулировке основной цели исследования автор допускает характерную для подавляющего большинства диссертантов методологическую ошибку, которая состоит в том, что предмет работы, а именно проведение тех или иных исследований и разработок, не может быть ее целью. Такой целью должен быть только тот положительный эффект, который получает общество от проведения этих исследований и разработок. Представляется более целесообразной следующая формулировка цели диссертационной работы: минимизация уровней радиационного воздействия на пациентов, персонал, население и окружающую среду путем научного обоснования, разработки и практической реализации системы комплексного обеспечения радиационной безопасности в ядерной медицине.

По разделам введения, посвященным изложению научной новизны проведенной работы, замечания также практически отсутствуют. Представленные здесь оценки этой характеристики своего научного труда отличаются безусловной объективностью и исчерпывающей полнотой.

Особо следует остановиться на практической значимости основных результатов работы, которые были положены в основу 1 СанПиНа, 7 методических указаний и 11 методических рекомендаций. В отличие от подавляющего большинства других диссертаций, внедрение результатов которых ограничивается, как правило, несколькими профильными организациями, внедрение результатов данной диссертации в практику соответствует федеральному уровню. Разработанная по инициативе и при непосредственном ведущем участии автора нормативная документация по обеспечению радиационной защиты в ядерной медицине используется в повседневной работе около 200 медицинских организаций, проводящих процедуры радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии.

Отсутствуют замечания по методам исследования и положениям, выносимым на защиту, по объектам и предмету диссертации. Необходимо отметить, что апробация выполненной работы была успешно произведена на целом ряде международных научных форумов, в основном, на международных конгрессах и конференциях по радиационной гигиене, ядерной медицине и медицинской физике, что прямо свидетельствует о высоком научно-методическом уровне диссертации в целом.

**Анализ основного содержания диссертации.** Начальные разделы первой главы диссертации посвящены основным принципам, используемому оборудованию и технологическим особенностям радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии, а также описанию процесса формирования доз внутреннего и внешнего облучения пациентов, персонала и населения при таких процедурах. Этот материал рассчитан на читателя, не являющегося специалистом в области ядерной медицины и лучевой

диагностики, и поскольку таких читателей большинство, представляемую здесь информацию следует оценить как весьма полезную.

В следующих разделах рассмотрены общие принципы обеспечения радиационной безопасности при медицинском облучении, а также проанализирована ситуация с практическим использованием действующих теперь радиационно-гигиенических нормативов, требований и ограничений по радиационной защите населения и, в особенности, пациентов при проведении ядерно-медицинских процедур.

Проведенный автором анализ литературных данных позволил сделать обоснованный вывод о том, что существующие требования по обеспечению радиационной безопасности в ядерной медицине устарели и не учитывают специфику современных технологий и радионуклидов, вводимых в последние годы в клиническую практику. Использование новых диагностических и терапевтических радиофармпрепаратов с высокой тропностью к патологическим очагам обуславливает необходимость принципиально нового подхода к радиационной защите пациентов по сравнению с хорошо изученными ранее ситуациями защиты персонала на предприятиях ядерно-топливного цикла.

Автором было убедительно показано, что наименее проработанными в научном плане остаются такие проблемы, как обеспечение радиационной безопасности отдельных лиц из населения, периодически или эпизодически вступающих в контакт с пациентами, выписанными из отделений радионуклидной терапии, а также обеспечение безопасности субъектов окружающей среды при обращении с радиоактивными отходами, удаляемыми из подразделений ядерной медицины.

Рассматривая материал первой главы диссертации в целом, следует констатировать критический и объективный характер проведенного здесь анализа всех доступных материалов по этой проблеме.

Вторая глава диссертации посвящена описанию объектов, методов и объема проведенных исследований.

Для решения поставленных в диссертации задач автором использован целый арсенал средств, методов и технологий радиационно-гигиенических исследований. Он включал в себя: анализ официальных статистических данных по формам 3-ДОЗ, № 30 и по реестру санитарно-эпидемиологических заключений, а также по результатам анкетирования персонала; математическое моделирование кинетики транспорта альфа-излучающих терапевтических радиофармпрепаратов; технологии тераностики с использованием метода ПЭТ/КТ; расчетные исследования радиационных рисков для пациентов, проходящих гибридные ядерно-медицинские процедуры; радиометрические и дозиметрические измерения на фантомах и непосредственно на пациентах; радиометрию и спектрометрию проб мочи и сточных вод; математическое моделирование радиационных полей от «заряженных» пациентов при выписке из отделений радионуклидной терапии; использование отечественных и коммерчески доступных зарубежных компьютерных кодов для дозиметрического сопровождения ядерно-медицинских процедур.

Оценивая сложность и разнородность всех перечисленных выше технологий и подходов, следует отметить высокий уровень профессиональной компетенции автора в радиобиологических, и радиационно-гигиенических аспектах сложной проблемы обеспечения радиационной безопасности в ядерной медицине вообще и в снижении популяционной дозы медицинского облучения населения России в частности.

Таким образом, совокупность использованных автором в своей работе средств и технологий позволила обеспечить получение достоверных данных для решения каждой из поставленных задач, провести их всесторонний анализ и обобщение. Используемые автором технологии гармонизированы с зарубежными литературными данными и методическими рекомендациями, что позволяет обеспечить сравнимость и

сопоставимость полученных данных, а также свидетельствует о высоком научно-методическом уровне диссертационной работы в целом.

В третьей главе изложены результаты статистических исследований автора по современному состоянию и тенденциям развития отечественной ядерной медицины. Тщательно проанализированы данные по динамике изменения количества диагностических ядерно-медицинских процедур у нас в стране сравнительно с развитыми зарубежными странами, по лучевой нагрузке на пациентов при использовании различных протоколов радиодиагностических исследований, их распределение по различным регионам России. Отмечено отсутствие в официальных документах сведений по количеству и видам терапевтических ядерно-медицинских процедур. Но по числу выданных территориальными органами Роспотребнадзора санитарно-эпидемиологических заключений на право работ с открытыми ИИИ можно заключить, что в большинстве подразделений радионуклидной терапии работы проводят с прямым сбросом радиоактивных отходов в городскую канализацию без их предварительной выдержки на распад. Показана положительная тенденция обновления аппаратного парка подразделений ядерной медицины, хотя, к сожалению, в нем отсутствуют гибридные ОФЭКТ/КТ- и ПЭТ/КТ-сканеры отечественной разработки, и проблема импортозамещения здесь пока далека от своего разрешения.

Особое внимание в диссертации было уделено данным по дозам медицинского облучения пациентов. Показано, что ранее действовавшая версия официальной формы 3-ДОЗ не обеспечивала получение достоверной информации о популяционных дозах медицинского облучения. Благодаря научно-организационным усилиям автора была разработана новая версия той же формы, которая позволила оценивать дозы облучения отдельно для взрослых пациентов и детей, отдельно по различным протоколам радионуклидной диагностики и для конвенциональных и гибридных сканеров. В продолжение тех же исследований и на основе собственных данных были разработаны и официально утверждены методические указания по определению доз внутреннего облучения при использовании различных радиофармпрепаратов и внешнего облучения при работе установок ОФЭКТ/КТ и ПЭТ/КТ в режиме рентгеновской КТ. Данные по дозам пациентов, полученные по переработанной форме 3-ДОЗ за 2023 год, были верифицированы собственными результатами.

Прежде всего, следует отметить колоссальный (не побоюсь этого слова и отвечаю за его достоверность) объем описанных в главе 3 исследований. Вся работа выполнялась в течение 6 лет. Помимо данных официальной статистики, для получения собственной оценки доз облучения пациентов было обследовано 56 подразделений радионуклидной диагностики в 18 регионах Российской Федерации, из которых 19 отделений проводили исследования методом ПЭТ/КТ. Однако это – не единственное достоинство данного раздела диссертационной работы. Важно не только собрать как можно больше информации, важнее – как ею распорядиться, как ее правильно проанализировать, обобщить результаты анализа и выработать на их основе научно обоснованные и практически полезные методические рекомендации, оформив их в соответствующие нормативные документы. И с этой далеко не простой проблемой автору удалось справиться вполне успешно.

Четвертая глава содержит материал, основанный на результатах анализа, проведенного в главе 3, а также на результатах анкетирования ряда отечественных подразделений радионуклидной диагностики относительно значений активности различных радиофармпрепаратов, вводимых пациентам по различным протоколам исследований. Были определены значения референсных диагностических уровней (РДУ) для наиболее распространенных видов радиодиагностических исследований, проводимых в России взрослым пациентам. Для удобства практического применения в качестве РДУ

были использованы значения вводимой пациенту активности радионуклида в радиофармпрепарате и эффективной дозы его внутреннего облучения. Теоретически рассуждая, по установившейся ранее практике РДУ разрабатывались только для использования в конкретной медицинской организации, и этим можно было бы ограничиться. Однако в диссертации автору удалось установить их разом для всех отечественных подразделений радионуклидной диагностики, что было впоследствии закреплено в методических рекомендациях по расчету доз внутреннего облучения и в методических указаниях Роспотребнадзора по определению доз внешнего облучения при исследованиях на гибридных установках.

На основании результатов, полученных и описанных в главе 3, а именно органных доз внутреннего и внешнего облучения пациентов и соответствующих половозрастных коэффициентов риска для российской популяции были определены радиационные риски при проведении наиболее часто проводимых в России радиодиагностических исследований. Показано, что большинство исследований ассоциировано с очень низким и минимальным риском. Однако радиационный риск увеличивается при исследовании пациентов младшего возраста и для некоторых исследований классифицируется как умеренный. Возможность для практикующего врача-радиолога быстро и достаточно точно оценить радиационный риск для конкретного пациента была реализована путем разработки методических рекомендаций, утвержденных Роспотребнадзором.

В ранее действовавших нормативных документах существовал запрет на проведение радионуклидных диагностических исследований у беременных женщин, хотя в зарубежных рекомендациях такой запрет отсутствовал. В диссертации было четко показано, что практически для любых из 16 различных протоколов радионуклидной диагностики лучевая нагрузка на плод соответствует очень низкому или пренебрежимо малому радиационному риску.

В целом результаты исследований, описанных в главе 4, отличаются высокой практической значимостью, о чем свидетельствует большое число методических указаний и рекомендаций, разработанных при активном участии автора на основе этих результатов.

В пятой главе представлены результаты исследований, посвященных научному обоснованию методов дозиметрии и защиты пациентов в радионуклидной терапии при использовании альфа-излучающих радиофармпрепаратов, меченных  $^{223}\text{Ra}$  и  $^{225}\text{Ac}$ .

С целью дозиметрического планирования и оценки эффективности их клинического применения автором использован математический аппарат камерного моделирования кинетики транспорта радиофармпрепаратов. При этом рассчитывались эквивалентные дозы внутреннего облучения как для патологических очагов, так и для нормальных органов и физиологических систем.

Было показано, что оценки органных эквивалентных доз по различным моделям транспорта  $^{223}\text{Ra}$  различаются в несколько раз и даже на 1 – 2 порядка величины. Для двух различных радиофармпрепаратов, меченных  $^{225}\text{Ac}$ , дозы облучения патологических очагов оказались сопоставимыми с аналогичными литературными данными. Нужно отметить, что при моделировании транспорта меченных  $^{225}\text{Ac}$  радиофармпрепаратов методически правильно учитывался эффект выхода оторвавшихся от молекул радиофармпрепарата атомов  $^{225}\text{Ac}$  и дочерних продуктов его распада. Константы кинетики при этом определялись по результатам собственных *in vivo* радиометрических измерений с тераностическими парами радиофармпрепаратов.

На основе полученных здесь результатов автор делает, с нашей точки зрения, чрезмерно оптимистичный вывод о том, что предложенные методы оценки доз могут быть использованы в клинической практике при проведении радионуклидной терапии пациентов в рамках обеспечения качества с целью повышения эффективности лечения и радиационной защиты пациентов. Дело в том, что для строгого дозиметрического планирования, даже основанного на тераностическом подходе, пока отсутствует

необходимая для этого достоверная информация о толерантных дозах системного облучения нормальных органов и тканей. Мало того, в ходе курса радионуклидной терапии, проводимого обычно 5 – 6 фракциями, у больного одни метастазы пропадают, но возникают другие, локализованные уже в других анатомических областях организма. Недаром в клинической практике уже установилась общепринятая практика планирования, основанная не на моделях, а на на определении вводимой активности из расчета на единицу массы тела, в том числе и для радиофармпрепаратов, меченных  $^{223}\text{Ra}$  и  $^{225}\text{Ac}$ . Что касается использования моделей фармакокинетики для оценки эффективности радионуклидной терапии, то нецелесообразно использовать такую сложную технологию, требующую больших трудозатрат и высокой квалификации оператора, поскольку той же самой цели можно достигнуть путем регулярного межфракционного проведения гораздо более простого общего анализа крови.

Однако, несмотря на сегодняшнее отсутствие реальной практической пользы, материал данной главы следует расценить как имеющий вполне достойное научное значение для дальнейшего развития дозиметрического сопровождения радионуклидной терапии.

В отличие от чисто научного содержания предыдущей главы, шестая глава диссертации имеет четко выраженный прикладной характер. На основе литературных данных и результатов комплекса собственных радиометрических измерений проб мочи и удаляемых жидких радиоактивных отходов автором было показано, что для некоторых радиофармпрепаратов, включая терапевтические, достаточное снижение удельной активности радионуклидов в экскретах пациента происходит естественным образом в системе водоотведения медицинской организации.

Этот вывод служит научным обоснованием для принятия важного для практики решения о возможности проведения курсов радионуклидной терапии в амбулаторном режиме или в режиме дневного стационара. Для проектантов радиологических корпусов автор разработал полезную для практики и очень удобную в использовании схему принятия решения для организации работы с биологическими отходами пациентов. Она дает возможность определения не только допустимости амбулаторного режима лечения, но и необходимости строительства или модернизации станции спецочистки жидких радиоактивных отходов, а при наличии положительного решения на строительство – проведения строгих расчетов ее мощности. Кроме того, автором было показано, что отходы, выделяемые из пациентов в домашних условиях после выписки из отделения радионуклидной терапии, естественным образом разводятся в канализации многоквартирного дома до допустимых уровней удельной активности радионуклидов, вследствие чего их воздействие на окружающих пренебрежимо мало.

Исключительная полезность для практике тех результатов, которые были получены в данном разделе работы, была подтверждена включением соответствующих требований в нормативный документ СанПиН 2.6.4115–25, охватывающий все области медицинского облучения. Следует полностью согласиться с автором относительно необходимости дальнейшей доработки этого нормативного документа в плане перехода от чрезмерно жесткого требования обязательности строительства станции спецочистки жидких радиоактивных отходов к разумной оценке ее необязательности.

Еще одной чрезвычайно важной радиационно-гигиенической проблеме, а именно научному обоснованию гигиенических требований к выписке пациентов после радионуклидной терапии, посвящена седьмая глава диссертации. Действующие пока нормативы по выписке таких пациентов были основаны на чрезмерно жестких требованиях по допустимой мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы от пациента и по значениям остаточной активности в его теле. Эти нормативы серьезно ужесточены по сравнению с общепринятыми зарубежными рекомендациями. Такая ситуация обусловлена

тем, что указанные нормативы рассчитывались по сценариям контакта с окружающими отдельными лицами из населения, далекими от реальности.

В диссертации показано, что учет эффекта биовыведения инкорпорированной активности радиофармпрепаратов из организма пациентов позволяет существенно сократить продолжительность их госпитализации на закрытом режиме в подразделениях радионуклидной терапии. Однако такой подход может в ряде ситуаций заметно увеличить лучевую нагрузку на отдельных лиц из населения, входящих в эпизодические и (или) периодические контакты с пациентом после его выписки. К первой группе относятся лица, контактирующие с пациентом в общественных учреждениях и транспорте, а ко второй группе – коллеги по работе и родственники, ухаживающие за пациентом в домашних условиях, а также дети.

В связи с этим от предложенного подхода, вполне разумного с научной точки зрения, пришлось отказаться при разработке недавно вступившего в действие СанПиН 2.6.4115–25 и учитывать только радиоактивный распад находящегося в организме радиофармпрепарата.

Тем не менее, автор совершенно правильно указывает, что перспективы получения оптимального решения данной проблемы лежат в индивидуализации сценариев контакта с отдельными лицами из населения и учета полного эффекта биовыведения радиофармпрепарата из организма.

Восьмая глава представляет собой фактически обобщение всего материала, изложенного в предыдущих главах, в виде основной концепции и практических рекомендаций по обеспечению радиационной безопасности пациентов и населения в ядерной медицине. Существо предложенной автором данной концепции состоит в комплексном совершенствовании системы радиационной защиты в ядерной медицине на основе единых требований к научно обоснованному обеспечению радиационной безопасности пациентов, персонала, отдельных лиц из населения и окружающей среды в рамках неукоснительно выполняемой программы гарантии качества. Практическая реализация этих требований должна выполняться в рамках программы гарантии качества ядерно-медицинских процедур, конкретизированной для каждого подразделения ядерной медицины с учетом его клинического назначения, потока пациентов, его инфраструктуры, кадрового обеспечения, радиационного контроля, а также используемых технологий и радиофармпрепаратов.

Следует отметить, что установление глубокой связи между обеспечением радиационной безопасности и программой гарантии качества ядерной медицины является теоретически значимым результатом данной работы, обладающим четко выраженной научной новизной и практической полезностью.

Заключение и выводы соответствуют содержанию диссертации, но они частично дублируют друг друга. Это нельзя считать серьезным недостатком, но для получения читателем целостного представления о проделанной работе их надо было бы представить раздельно, а их направленность следовало бы несколько видоизменить, кратко описав в заключении только содержание выполненных исследований и перспективы их дальнейшего продолжения, а в выводах – представить основные результаты в тональности «Показано, что...».

**Достоинства и недостатки работы.** При анализе основного текста диссертации и автореферата уже был отмечен ряд положений и выводов, которые следует считать имеющими высокое научное и практическое значение. Что касается недостатков диссертации, то, кроме уже отмеченных выше, следует указать на следующие неточности:

- список литературных источников в диссертации составлен по алфавиту, а не по порядку цитирования в тексте; если имеется ссылка сразу на несколько работ с различными авторами, но по одной и той же тематике, то их поиск выполняется с большим затруднением;
- список собственных публикаций в автореферате сформирован как перечень публикаций в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, тогда как согласно постановлениям Правительства РФ № 414 от 19.03.2022 и №1494 от 06.11.2022 при оценке качества научных работ, в том числе и диссертаций, ссылки на научные издания должны быть заменены на ссылки в так называемом Белом списке журналов;
- повсеместно используется термин «референтный», который по своему существу означает принадлежность к референту – человеку определенной профессии; поэтому следует писать «референсный» согласно английскому термину «reference», где буква t отсутствует;
- вместо неправильного перевода английского слова attenuation как «затухание» следует использовать общепринятый перевод «ослабление» (излучения);
- не существует толстого или тонкого кишечника, есть только толстая или тонкая кишка, а кишечник – это их совокупность;
- каждый акт введения в организм радиофармпрепарата автор называет эпизодом, хотя существует давно принятый в практике лучевой терапии термин «фракция»;
- значительное количество грамматических и стилистических погрешностей.

Однако эти и все остальные перечисленные выше недостатки относятся лишь к оформлению диссертации, не имеют принципиального характера и поэтому, безусловно, не влияют на общую положительную оценку проделанной работы в целом.

**Обоснованность и достоверность** всех основных положений, результатов и выводов диссертации подтверждаются не только значительным объемом собранного статистического материала и тщательностью и скрупулёзностью проведенных расчетов и экспериментов, но и высоким общим научно-методическим уровнем работы, а также высокой практической значимостью полученных результатов и рекомендаций.

**Научная новизна.** Как уже было отмечено выше, автором уже дана вполне объективная оценка научной новизны результатов проделанной работы, и с этой оценкой следует согласиться. При этом необходимо подчеркнуть, что научная новизна основных результатов работы имеет не только локальный (то есть отечественный), а вполне достойный международный уровень, о чем свидетельствует успешное участие автора в нескольких десятках научных международных конгрессов и конференций.

**Опубликование, автореферат.** Все основные результаты работы были опубликованы в 60 (!) статьях и тезисах докладов в авторитетных научных изданиях, из которых 46 входят в базы данных Web of Science и Scopus. Отдельно следует отметить активное участие автора в разработке официальных нормативных документов в виде 1 СанПиН, 7 методических указаний и 11 методических рекомендаций. В совокупности содержание всех этих публикаций исчерпывающим образом раскрывает полное содержание диссертации. Автореферат также полностью соответствует основным положениям диссертации и ясно раскрывает её содержание.

**Выводы.** В целом, по актуальности темы, научной новизне, научной и практической значимости, научно-методическому уровню, объёму и завершённости проведенной работы, степени обоснованности и достоверности основных результатов и выводов, а также по опубликованию результатов и форме их представления, –

диссертация Л.А. ЧИПИГИ полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

Указанное соответствие отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24.09.2013 г. (в ред. Постановления Правительства РФ от 28.08.2017 г. № 1024).

Как автор такой диссертации и как специалист высокой профессиональной квалификации, Л.А. ЧИПИГА, несомненно, заслуживает присуждения учёной степени доктора биологических наук по специальности 1.5.1. – Радиобиология.

При этом саму диссертацию следует квалифицировать как решение научной проблемы, имеющей важное социально-экономическое значение и которая представляет собой кардинальное совершенствование системы радиационной защиты в ядерной медицине на основе единых требований к научно обоснованному обеспечению радиационной безопасности пациентов, персонала, отдельных лиц из населения и окружающей среды.

Официальный оппонент, Почетный президент  
Ассоциации медицинских физиков России,  
научный консультант НМИЦ онкологии  
им. Н.Н. Блохина Минздрава РФ,  
действительный член Международной  
инженерной академии,  
главный редактор журнала «Медицинская физика»,  
доктор технических наук, профессор

14.01.2026

Наркевич  
Борис Ярославович

Контактные данные: тел. (+7) 903-976-42-26. E.mail: [narvik@yandex.ru](mailto:narvik@yandex.ru)

Специальность, по которой защищена докторская диссертация – 05.13.09 «Управление в биологических и медицинских системах» (1987).

Специальность, по которой защищена кандидатская диссертация – 01.04.16 «Физика атомного ядра и элементарных частиц» (1969).

Общероссийский Союз Общественных Объединений Ассоциация Медицинских Физиков России (АМФР). Адрес: 115478 Москва, Каширское ш., д.23, ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава РФ, зона Б-2, АМФР, Тел. (+7) 985-455-24-66. Сайт: <http://www.amphr.ru/>, E-mail: [amphr@amphr.ru](mailto:amphr@amphr.ru)

Подпись автора отзыва официального оппонента Наркевича Бориса Ярославовича удостоверяю.

Президент Ассоциации медицинских физиков России



  
Крылова  
Татьяна Алексеевна