

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования

**«Международный государственный экологический институт имени
А.Д. Сахарова»**

Белорусского государственного университета

ФАКУЛЬТЕТ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

КАФЕДРА ЯДЕРНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

ШИБУТ

Юрий Сергеевич

**РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ ОТ ФАНТОМА
ПРИ ПОВЕРКЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРА ДКГ-АТ2503**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:

**Старший преподаватель кафедры
ядерных и медицинских технологий**

МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ

Дашкевич Татьяна Владимировна

МИНСК 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: расчет коэффициента обратного рассеяния от фантома при поверке индивидуального дозиметра ДКГ-АТ2503: 48 страницы, 14 рисунков, 7 таблица, 17 источников, 3 приложения.

Ключевые слова: радиационная безопасность, метрология, поверка, фантомы, индивидуальные дозиметры, коэффициент обратного рассеяния.

Цель работы: проведение процедуры поверки индивидуального дозиметра ДКГ-АТ2503 и расчет коэффициента обратного рассеяния от фантома.

Полученные результаты и их новизна: в ходе работы проведена метрологическая процедура поверки индивидуального дозиметра и рассчитан коэффициент обратного рассеяния от фантома. Установлено, что рассеянное излучение от фантома вносит существенный вклад в итоговые показания индивидуального дозиметра, особенно при низкоэнергетическом гамма-излучении.

В дипломной работе рассмотрены теоретические основы и практические аспекты метрологического обеспечения индивидуальных дозиметров, применяемых в различных сферах.

Дана классификация индивидуальных дозиметров, подробно описаны конструкция, принципы действия и технические характеристики дозиметра ДКГ-АТ2503, включая диапазоны измерения, тип используемого детектора (счётчик Гейгера-Мюллера), особенности передачи данных и устойчивость к внешним воздействиям.

Проанализированы методики поверки дозиметров согласно требованиям МРБ МП.3551-2023. Проведена поверка на установке УПГД-2М в лаборатории производственно-исследовательского отдела Республиканского унитарного предприятия «Белорусский государственный институт метрологии». Рассчитан коэффициент обратного рассеяния от фантома в зависимости от энергии излучения.

Показано, что влияние рассеянного излучения существенно при низкоэнергетическом гамма-излучении. Установка УПГД-2М описана как надёжное и точное средство, позволяющее воспроизводить стабильные условия облучения.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения полученных данных при поверке индивидуального дозиметра ДКГ-АТ2503 в целях повышения точности, а также в обосновании необходимости учета рассеянного излучения от фантома при имитации условий реального облучения человека.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: Разлік каэфіцыента зваротнага рассеявання ад фантома пры паверцы індывідуальнага дазіметра ДКГ-АТ2503 — 48 старонак, 14 ілюстрацый, 7 табліц, 17 крыніц, 3 дадаткі.

Ключавыя словы: радыяцыйная бяспека, метралогія, паверка, фантомы, індывідуальныя дазіметры, каэфіцыент зваротнага рассеявання.

Мэта работы: правядзенне працэдуры паверкі індывідуальнага дазіметра ДКГ-АТ2503 і разлік каэфіцыента зваротнага рассеявання ад фантома.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: у ходзе даследавання праведзена метралагічная працэдура паверкі індывідуальнага дазіметра і вылічаны каэфіцыент зваротнага рассеявання ад фантома. Устаноўлена, што рассеяванае выпраменьванне ад фантома ўносіць істотны ўклад у паказанні дазіметра, асабліва пры нізкаэнергетычным гама-выпраменьванні.

У дыпломнай рабоце разгледжаны тэарэтычныя і практычныя аспекты метралагічнага забеспячэння індывідуальных дазіметраў, апісаны класіфікацыя, канструкцыя, прынцып дзеяння і тэхнічныя характарыстыкі дазіметра ДКГ-АТ2503, у тым ліку выкарыстаны тып дэтэктара (лічыльнік Гейгера-Мюлера), асаблівасці перадачы дадзеных і ўстойлівасць да знешніх уздзеянняў.

Прааналізаваны метады паверкі дазіметраў у адпаведнасці з патрабаваннямі МРБ МП.3551-2023. Паверка праведзена на ўстаноўцы УПГД-2М у лабараторыі вытворча-даследчага аддзела РУП «Беларускі дзяржаўны інстытут метралогіі». Разлічаны каэфіцыент зваротнага рассеявання ў залежнасці ад энергіі выпраменьвання.

Паказана, што ўплыў зваротнага рассеявання найбольш значны пры нізкаэнергетычным гама-выпраменьванні. Устаноўка УПГД-2М характарызуецца як надзейны і дакладны сродак для аднаўлення стабільных умоў выпраменьвання.

Практычная значнасць работы заключаецца ў магчымасці выкарыстання атрыманых вынікаў для павышэння дакладнасці паверкі дазіметра ДКГ-АТ2503 і абгрунтаванні неабходнасці ўліку рассеяванага выпраменьвання пры мадэляванні рэальных умоў выпраменьвання чалавека.

ABSTRACT

Thesis title: Calculation of the backscattering coefficient from a phantom during verification of the individual dosimeter DKG-AT2503 — 48 pages, 14 figures, 7 tables, 17 references, 3 appendices.

Keywords: radiation safety, metrology, verification, phantoms, individual dosimeters, backscattering coefficient.

Objective: to conduct the verification procedure of the DKG-AT2503 individual dosimeter and calculate the backscattering coefficient from a phantom.

Results and novelty: the study included a full metrological verification of the individual dosimeter and calculation of the backscattering coefficient from a phantom. It was established that scattered radiation from the phantom significantly affects the dosimeter's readings, especially under low-energy gamma radiation.

The thesis addresses both theoretical and practical aspects of metrological support for individual dosimeters used in various fields. It includes a classification of dosimeters, a detailed description of the design, working principles, and technical characteristics of the DKG-AT2503, including the use of a Geiger-Müller counter, data transmission methods, and resistance to external influences.

Verification methodologies were analyzed in accordance with the requirements of MRB MP.3551-2023. The dosimeter was verified using the UPGD-2M facility at the research laboratory of the Republican Unitary Enterprise “Belarusian State Institute of Metrology.” The backscattering coefficient was calculated as a function of the radiation energy.

It was shown that the influence of scattered radiation is especially significant under low-energy gamma radiation. The UPGD-2M setup is described as a reliable and accurate system that reproduces stable irradiation conditions.

Practical significance:

The obtained results can be applied to improve the accuracy of DKG-AT2503 dosimeter verification and justify the necessity of accounting for backscattered radiation when simulating realistic exposure conditions for personnel.