

# **СИСТЕМА ОТСЛЕЖИВАНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ИНЦИДЕНТОВ В РАБОТЕ ОТДЕЛЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ**

## **RADIOTHERAPY INCIDENT TRACKING AND PREVENTION SYSTEM**

***А. В. Гайда, Е. В. Гончарова, А. В. Рыбина, В. П. Зорин***  
***A. V. Haida, E. V. Hancharova, A. V. Rybina, V. P. Zorin***

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь  
loshak2608@gmail.com*

*Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus  
loshak2608@gmail.com*

Гарантия качества в радиационной онкологии представляет собой ряд процессов и процедур, разработанных для подтверждения того, что лучевая терапия будет проводиться или проводилась надлежащим образом, с соблюдением норм безопасности и с соответствующим документальным оформлением. Соблюдение этих процессов и процедур гарантирует подведение точных доз при запланированном облучении. Для улучшения безопасности и предотвращения аварийных облучений целесообразно внедрение в ежедневную работу всего персонала, задействованного в процесс лучевой терапии, системы отслеживания и регистрации любых несоответствий запланированному процессу лучевой терапии. Выявление и отслеживание инцидентов повышает безопасность и улучшает качество лечения.

Quality assurance in radiation oncology is a set of processes and procedures designed to confirm that radiation therapy will be or has been administered appropriately, in a safe and well-documented manner. Adherence to these processes and procedures will ensure that accurate doses are delivered for planned exposures. To improve safety and prevent accidental exposures, it is advisable to introduce into the daily work of all personnel involved in the radiation therapy process, a system for tracking and recording any inconsistencies with the planned radiation therapy process. Identifying and tracking incidents increases safety and improves the quality of care.

*Ключевые слова:* лучевая терапия, радиационная безопасность, аварийное облучение, форма регистрации происшествий.

*Key words:* radiation therapy, radiation safety, emergency exposure, incident registration form.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-2-256-259>

Службы радиационной безопасности в медицинских учреждениях существуют для обеспечения безопасного и эффективного использования ионизирующего излучения в медицине. Благодаря соблюдению норм радиационной безопасности и грамотно организованной системы гарантии качества радиационные аварии происходят относительно редко, но могут иметь достаточно тяжелые последствия для пациентов, персонала и населения.

Однако исключить полностью ошибки из практики работы очень сложно. В публикациях МКРЗ 103 и серии рапортов безопасности МАГАТЭ № 17 описано 13 случаев аварийных облучений в дистанционной лучевой терапии и 6 случаев аварийных облучений при проведении брахитерапии [1]. За 1992–2008 гг. было предотвращено более 4500 инцидентов, из них около 50% – случайным образом.

Случаи аварийного облучения происходили на разных этапах подготовки и лечения, что говорит о необходимости выявления ошибок и инцидентов, которые могут привести к аварийной ситуации на всех этапах процесса лучевого облучения, и разработки мер по предотвращению аварий.

Аварийное медицинское облучение – любой курс лечения проведенный не для того пациента, или не для запланированной ткани, или с использованием другого радиофармацевтического препарата, или с применением активности, дозы либо фракционирования дозы, отличающихся от величин, предписанных врачом-радиологом, способных привести к чрезмерно тяжелым побочным эффектам.

Инцидент – любое носящее непреднамеренный характер событие, включая ошибки при эксплуатации, отказы оборудования, исходные события, события-предшественники аварии, события, близкие к аварийной ситуации, или другие неполадки, или несанкционированные действия злоумышленного или незлоумышленного характера, последствия или потенциальные последствия которого не являются пренебрежимо малыми с точки зрения защиты и безопасности.

Происшествие – любое несоответствие процессу лучевой терапии, которое может повлиять на качество лечения и безопасность пациента.

Потенциальные происшествия – ошибки, которые прошли сквозь несколько барьеров безопасности и были случайным образом обнаружены до возникновения инцидентов или аварийных облучений.

Инциденты, происшествия, потенциальные происшествия гораздо многочисленней и разнообразней аварийных облучений, поэтому их анализ дает больше возможностей для изучения и улучшения безопасности, чем анализ исключительно аварийных облучений.

Сотрудники медицинского учреждения, как правило, очень дорожат своей репутацией и репутацией отделения, учреждения здравоохранения. Особенно болезненно встает вопрос о корпоративной этике при возникновении ошибок или инцидентов, приводящих к отклонению от предписанного плана лечения по незапланированным причинам. Однако замалчивание или игнорирование проблем может привести к серьезным последствиям и повтору инцидентов при лечении других пациентов. Повторяющиеся инциденты говорят о том, что в системе гарантии качества облучения есть пробелы, которые могут подорвать доверие общественности, приводят к неэффективной трате времени и денег на устранение последствий, которых можно было бы избежать. Поэтому возникает необходимость ведения отчетности и регистрации происшествий, а также их анализа для предотвращения повторения таких ситуаций. Отчасти вопрос регистрации, фиксации и анализа происшествий при проведении лучевой терапии лежит в области деонтологии [2]. Поэтому цель работы системы отслеживания и регистрации любых несоответствий запланированному процессу лучевой терапии является предотвращение повторных инцидентов и поиск наилучших вариантов исправления и минимизации последствий возникновения таких инцидентов, а не поиск или наказание конкретного виновного в происшествии сотрудника.

Нами разработана и внедрена в работу персонала специальная форма регистрации инцидентов и потенциальных происшествий, которая позволяет фиксировать, отслеживать, а также предотвращать их появление в дальнейшем.

Для предотвращения аварийных ситуаций крайне важно честное и открытое информирование о проблемах, возникающих на любых этапах и уровнях работы персонала лучевой терапии с пациентом от момента его поступления в отделение лучевой терапии до окончания лечения. Работоспособность такой системы как отделение лучевой терапии и достижение поставленных отделением целей требует взаимного доверия между персоналом, занятым в процессе лечения пациентов. Выявление и обсуждение ошибок должно приветствоваться, а не наказываться. Такая система может функционировать только на добровольной основе и при правильном понимании персоналом целей регистрации происшествий. Работники не должны бояться наказания. Вероятность быть наказанным не способствует распространению информации об ошибках. Замалчивание инцидента увеличивает вероятность его повторения, а также того, что не обнаруженная ошибка может привести к более серьезным последствиям.

Поэтому форма регистрации происшествий носит конфиденциальный характер. В ней фиксируется должность того, кто обнаружил несоответствие процесса лучевой терапии запланированному, в ней нет указаний имени обнаружившего и допустившего ошибку. Важно фиксировать, на каком из этапов произошло происшествие, при каких обстоятельствах оно было обнаружено, причину возникновения и какие меры были предприняты для устранения последствий происшествия и предотвращения возникновения таких ситуаций в дальнейшем.

Форма регистрации происшествий может иметь разный вид, в зависимости от потребностей и материально-технических возможностей отделения [3]. Однако, есть пункты, которые являются обязательными для полного и достоверно анализа происшествий. В форме указывается ID пациента (без указания персональных данных), чтобы можно было рассмотреть это возникшую проблему более подробно при последующем анализе. Любые другие сведения о пациенте (возраст, диагноз, локализация опухоли и др.) указываются только если эти данные имеют важное значение для описания происшествия.

При обнаружении проблемы во время лечения или непосредственно перед лечением, необходимо указать, на каком из аппаратов проходит лечение. Часто на этом этапе обнаруживаются технические проблемы или особенности аппарата, которые необходимо учитывать при подготовке или планировании лечения пациента.

Важно указать, кто из персонала зафиксировал инцидент (врач, медицинский физик, инженер, медсестра) и на каком этапе (подготовка, планирование, лечения, после лечения). Если проблема возникла во время лечения при проведении курса дистанционной лучевой терапии, необходимо отметить, на каком из этапов курса это произошло (в начале курса, середине, конце или спустя время после лечения). При необходимости указать количество пролеченных фракций, потребовало ли решение проблемы снятия пациента со стола или переноса облучения на длительный срок.

Еще один важный фактор – это время, которое потребовалось для устранения проблемы. Во-первых, время устранения ошибки характеризует, насколько серьезной оказалась проблема. Во-вторых, если инцидент все-таки повторяется, то устранение последствий должно занимать меньше времени, чем в предыдущий раз. Если время увеличивается, то это свидетельствует о том, что происшествие не было проанализировано или способ устранения проблемы выбран не верно. В таких случаях следует еще раз подробно разобрать причины и проработать способы решения данного происшествия.

Если на этапе регистрации происшествия известна причина, или предположительная причина происшествия, ее так же следует указать в форме регистрации.

Не менее важно отметить, какие именно действия были предприняты после обнаружения проблемы. Была ли она решена и как. Иногда решение проблемы можно отложить, но достаточно часто устранить последствия инцидента необходимо в кратчайшие сроки, чтобы не прерывать и не откладывать лечение пациента. При обсуждении происшествия действия после обнаружения проблемы должны быть проанализированы и дополнены или изменены при необходимости.

### ФОРМА РЕГИСТРАЦИИ ПРОИСШЕСТВИЙ (БРАХИТЕРАПИЯ)

ID Пациента:

Дата:

Описание:

Кто обнаружил?

Врач ☐

Физик ☐

Инженер ☐

Медсестра ☐

Какой аппарат?

MicroSelectron Digital ☐

MicroSelectron V3 ☐

Когда обнаружили?

Этап подготовка ☐

Лечение ☐

Планирование ☐

После лечения ☐

Потребовалось ли снимать пациента со стола?

Да ☐

Нет ☐

Затраченное на решение проблемы время:

Причина:

Рецензент:

Дальнейшие действия:

Дата:

Рецензент:	Дальнейшие действия:
Дата:	

Рис. 1 – Пример формы регистрации происшествий в отделении лучевой терапии

Регистрация происшествий и подробное описание причин и способов решения проблем, возникающих при инцидентах, не имеет смысла без последующего анализа и обсуждения путей решения проблем, а также выработки мер по предотвращению повторения таких ситуаций. Такой анализ можно проводить ежемесячно, еженедельно или по мере необходимости. Хотя каждое событие уникально, в причинах и источниках риска возникновения происшествий могут быть сходства и закономерности, которые в противном случае остаются незамеченными, если об инцидентах не сообщать и не анализировать их [4].

Предпочтительно, чтобы в обсуждении происшествий и разработке мер по предотвращению инцидентов участвовал весь персонал, задействованный в процессе лечения. На практике достаточно сложно организовать такой формат из-за загруженности отделения и персонала. Однако, очень важно, чтобы информация и извлечённые из анализа происшествий уроки эффективно распространялась среди всех работников, принимающих участие в работе отделения. Необходимо точное и полное представление информации для обеспечения быстрого расследования и выявления наиболее эффективных мер для решения проблемы. Важно информировать всех участников лечебного процесса о принятых при анализе происшествий решениях и алгоритмах действия при обнаружении похожих инцидентов.

Использование такой системы регистрации отслеживания и предотвращения инцидентов в радиологических отделениях ведет к сокращению количества новых происшествий, позволяет определять ошибки до того, как они

проявятся и отрицательно повлияют на состояние пациента, а также уменьшить отрицательное влияние незапланированных отклонений при проведении процедуры лечения. Конечной целью является улучшение качества лечения и безопасности пациента.

К сожалению, практика показывает, что избежать полностью случайных ошибок и происшествий при проведении процедур лучевой терапии невозможно, однако важно организовать работу таким образом, чтобы не допускать закономерных и повторяющихся инцидентов и потенциальных происшествий. Анализ зарегистрированных происшествий и внедрение в процесс лечения мер по предотвращению повторения подобных ситуаций способствует улучшению радиационной безопасности отделения лучевой терапии и увеличивает шансы избежать в дальнейшем ситуаций, способных негативным образом повлиять на качество лучевого лечения пациентов отделения лучевой терапии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Публикация 103 Международной Комиссии по радиационной защите (МКРЗ). Пер с англ. /под общей ред. М.Ф. Киселёва. –М.: Изд. ООО ПКФ «Алана», 2009.– 344 с.
2. Костылев, В.А. Медицинская физика / В. А. Костылев, Б. Я. Наркевич –М.: Медицина, 2008. – 464 с.
3. Safety Reporting and Learning System for Radiotherapy (SAFRON) [Electronic resource] . – Mode of access: <https://rpop.iaea.org/SAFRON/>. – Date of access: 15.03.2021.
4. Sherman, H. Towards an international classification for patient safety: the conceptual framework, / H. Sherman, G. Castro, et al. // Int J Qual Health Care. – 2009; Vol. – 21, iss. 2. – P. 8.
5. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Lessons learned from accidents in radiotherapy. Safety Reports Series No. 17. – Vienna : IAEA, 2000. – 95 p.

## РАДОН В ВОЗДУХЕ ЗДАНИЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ RADON IN AIR OF PREMISES IN SETTLEMENTS OF VITEBSK REGION

**И. В. Жук<sup>1</sup>, Ж. А. Лукашевич<sup>1</sup>, Т. В. Лисянович<sup>1</sup>,  
Л. Л. Василевский<sup>1</sup>, Д. А. Хакимов<sup>1</sup>, А. В. Сосновский<sup>2</sup>  
I. Zhuk<sup>1</sup>, J. Lukashevich<sup>1</sup>, T. Lisyanyovich<sup>1</sup>,  
L. Vasileuski<sup>1</sup>, D. Hakimov<sup>1</sup>, A. Sosnovskiy<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Государственное научное учреждение «Объединенный институт энергетических  
и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси,  
Минский р-н, Республика Беларусь  
[lab13@sosny.bas-net.by](mailto:lab13@sosny.bas-net.by)

<sup>2</sup>Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>1</sup>Joint Institute for Power and Nuclear Research – Sosny of National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk region, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Education institution «Belarusian State Medical University» Minsk, Republic of Belarus

Систематические исследования по мониторингу радона в воздухе помещений в Республике Беларусь проводятся научным учреждением «ОИЭЯИ-Сосны» с 2002 г. В данной работе представлены результаты мониторинга радона в воздухе помещений в населенных пунктах Витебской области в октябре 2016 г. – феврале 2017 г. В Республике Беларусь не менее 40 % территории является потенциально радоноопасной. Это обуславливает необходимость проведения систематических радонометрических исследований.

The systematic radon monitoring in the air of premises in the Republic of Belarus has been carried out by the scientific institution “JIPNR-Sosny” since 2002. The results of radon monitoring in the air of premises in the Vitebsk region since October 2016 till February 2017 are presented. At least 40 % of the territory of the Republic of Belarus is potentially radon-hazardous. This makes systematic radon monitoring a necessity.

**Ключевые слова:** радон, эквивалентная равновесная объемная активность, Витебская область, твердотельные трековые детекторы.

**Keywords:** radon, equivalent equilibrium volumetric activity, the Vitebsk region, solid state track detectors.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-2-259-263>

В настоящее время большое внимание международных и общественных организаций уделяется обсуждению и разработке подходов к обеспечению защиты населения от природного радона. Во многих странах мира