

4. Куликович, Д. Б. Статистическая модель оценки индивидуализированных доз внешнего облучения / Д. Б. Куликович, Н. Г. Власова // Ильинские чтения 2023 : сб. трудов Межд. науч.-практ. конф., Москва, 15–16 марта 2023 г. – М. : ФМБЦ им. А. И. Бурназяна, 2023. – С. 32–34.

УДК 614.876-051:623.454.862

***А. А. Лабуда<sup>1</sup>, Н. Г. Власова<sup>1,2</sup>***

*<sup>1</sup>Учреждение образования*

*«Гомельский государственный медицинский университет»,*

*<sup>2</sup>Государственное учреждение*

*«Республиканский научно-практический центр радиационной  
медицины и экологии человека»,*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

## **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЛОБАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ОБУЧЕНИЮ**

### ***Введение***

Медицинское облучение является, безусловно, крупнейшим антропогенным источником облучения населения ионизирующим излучением. Медицинское облучение включает облучение пациентов как часть их медицинского диагноза или лечения; воздействие на практически здоровых лиц (без симптомов) в рамках программ скрининга здоровья или индивидуальной оценки состояния здоровья; облучение здоровых людей или пациентов, добровольно участвующих в медицинских, биомедицинских, диагностических или терапевтических исследовательских программах [1, 2, 3]. За исключением скрининговой маммографии для выявления рака молочной железы, эта оценка охватывает только облучение пациентов в рамках их медицинской диагностики или лечения. В этой оценке медицинского облучения рассматриваются четыре основные категории медицинской практики с использованием ионизирующего излучения: диагностическая радиология, включая стоматологическую радиологию и компьютерную томографию, интервенционная радиология (интервенционные процедуры под визуальным контролем), ядерная медицина и лучевая терапия [4, 5].

В 2014 г. было инициировано Научным комитетом ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН) глобальное исследование по медицинскому облучению, в котором было предусмотрено представление данных обо всех видах, количестве и эффективных дозах облучения медицинской радиологии и терапии. Данные были предоставлены ~ 130 странами, включая Республику Беларусь при участии одного из авторов как национального контактного лица (NCP) в НКДАР ООН.

***Цель*** – провести анализ результатов глобального исследования по медицинскому обучению и сравнить с таковыми в Республике Беларусь.

### ***Материалы и методы исследования***

Материалом исследования стали данные Государственного дозиметрического регистра о видах, количестве и дозах облучения от медицинских радиологических процедур по форме статистической отчетности ДОЗ-3 за 2014 г., а также обобщенная информация о медицинском облучении в мире, предоставленные НКДАР ООН автору как участнику проекта.

Диагностическую радиологию разделили на подкатегории с целью получения улучшенной глобальной оценки. Дозы от лучевой терапии не были включены в глобальную оценку коллективной эффективной дозы, поскольку эффективная доза подходит только для использования в диапазоне малых доз, где преобладают стохастические эффекты, а не в диапазоне высоких доз, где становятся значительными тканевые реакции.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием стандартного пакета прикладных программ MS EXCEL.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Была собрана информация о количестве и состоянии устройств – радиологических систем: 1830 рентгеновских аппаратов, 360 дентальных рентгеноаппаратов, 86 компьютерных томографов.

В рамках проведения исследований НКДАР ООН нами были собраны данные о численности населения Беларуси на 2014 г. – 9481367 человек, о количестве исследований по категориям исследований, которые представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Количество исследований по категориям

Категория	Количество исследований
Все исследования	11799690
Рентгено- и флюорография (без стоматологии)	9028642
Стоматологическая рентгенография	1893113
Компьютерная томография (КТ)	739627
Интервенционные процедуры под визуальным контролем (ИПВК)	138308

Количество всех исследований в 2022 г. увеличилось лишь на 3 %, а компьютерной томографии – в 2,3 раза.

В таблице 2 представлена детальная информация о количестве проведенных рентгенодиагностических процедур по предложенным категориям и средние эффективные дозы облучения пациентов.

Таблица 2 – Количество проведенных рентгенодиагностических процедур по предложенным категориям и средние эффективные дозы облучения пациентов

Категория исследований	Количество исследований в целом	Дети 0–18	Взрослые	Эффективная доза, мЗв
Тотальная проекционная рентгенография	12498101	910702	11597399	–
Голова (череп и лицевые кости)	342224	48607	293617	0,06
Шея (шейный отдел позвоночника)	165622	12228	153394	0,08
Грудная клетка (легкие, передняя и широчайшая)	7188962	42030	142341	0,21
Грудь (грудной отдел позвоночника)	184371	44281	149337	0,79
Грудь (плечевой пояс и ребра)	157065	11647	145418	0,09
Маммография	123689	–	123689	0,35
Поясничный отдел позвоночника	287306	29145	258161	1,65
Брюшная полость	113309	10197	103112	0,71

Окончание таблицы 2

Категория исследований	Количество исследований в целом	Дети 0–18	Взрослые	Эффективная доза, мЗв
Таз и бедра (кость)	247593	32201	215392	0,48
Конечности и суставы	1443362	236173	1207189	0,23
Стоматологический интраоральный	1755059	125149	1629901	0,20
Стоматологический панорамный	418296	36497	381799	0,07
Другие	71243	1535	69708	1,07
Тотальная рентгенография и рентгеноскопия	182755	6742	176013	–
Желудочно-кишечный тракт (бариевые исследования)	84914	2457	82457	–
Мочеполовой тракт (IVU)	38167	2812	35355	–
Другие	59674	1473	58201	4,94
Тотальная компьютерная томография	287518	12713	274805	–
КТ головы (череп и лицевые кости)	153591	9059	144532	0,96
КТ грудной клетки (грудь)	69435	30938	66397	4,04
КТ брюшной полости	64492	616	63876	6,29
Всего интервенционных процедур под визуальным контролем	11335	1350	9985	–

За период 2014 г. ежегодно в мире проводилось около 4,2 млрд медицинских радиологических обследований. Суммарная коллективная эффективная доза оценивается в 4,2 млн Чел.-Зв. Стандартная неопределенность оценки количества процедур оценивается как 10 %, а стандартная неопределенность коллективной эффективной дозы также оценивается как 10 %. Таким образом, 95%-е доверительные интервалы для общего количества обследований и общей коллективной эффективной дозы составляют  $\pm 20$  %. По оценкам ежегодно проводилось 6,2 млн курсов лучевой терапии, около 5,8 млн – с помощью внешнего облучения и 0,4 млн – с помощью брахитерапии. Ежегодно проводилось около 1,3 млн процедур радионуклидной терапии.

На традиционную радиологию (исключая стоматологию) приходится 63 % всех медицинских рентгенологических обследований и 23 % коллективной дозы. На стоматологическую радиологию приходится 26 % обследований, но только 0,2 % от общей коллективной дозы. Компьютерная томография вносит наибольший вклад – 62 %, но на нее приходится лишь 10 % всех обследований. При этом в Беларуси за тот же период компьютерная томография внесла всего 30 % в общую коллективную дозу, и на нее приходилось лишь 3 % всех исследований, а на 2022 г. – уже 6 %. На интервенционную радиологию приходится лишь 0,6 % медицинских радиологических обследований, но на нее приходится 8 % общей коллективной дозы. На диагностические процедуры ядерной медицины приходится 1 % всех медицинских радиологических исследований и 7 % общей коллективной дозы.

Годовая эффективная доза на душу населения мира в результате медицинского облучения составила 0,57 мЗв и несколько снизилась по сравнению с предыдущей оценкой НКДАР ООН в 2008 г. – 0,65. Годовая эффективная доза на душу населения Беларуси в 2014 г. составляла 0,49 мЗв., а на 2021 г. – в среднем 0,83 мЗв.

### ***Заключение***

Информация о современном уровне медицинского облучения в мире и в Беларуси позволяет оценивать состояние радиационной безопасности пациентов и потребности в ее улучшении.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. The Recommendations of the International Commission on Radiological Protection // ICRP. Annals of the ICRP. – 2007. – Vol. 37, № 6. – 66 p.
2. ICRP Publication 103 : The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection // ICRP. Annals of the ICRP. – 2007. – Vol. 37, № 2–4. – 332 p.
3. ICRP. Adult reference computational phantoms // ICRP Publication 110. Annals of the ICRP. – 2009. – Vol. 39, № 2. – 170 p.
4. ICRP. ICRP statement on tissue reactions / early and late effects of radiation in normal tissues and organs – threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context // ICRP Publication 118. Annals of the ICRP. – 2012. – Vol. 41, № 1–2. – 326 p.
5. ICRP. Radiological protection in cardiology // ICRP Publication 120. Annals of the ICRP. – 2013. – Vol. 42, № 1. – 129 p.

**УДК 613.6:614.2**

***Е. С. Лисок, И. А. Наумов, С. П. Сивакова***

*Учреждение образования*

*«Гродненский государственный медицинский университет»,*

*г. Гродно, Республика Беларусь*

## **ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВРАЧЕБНОГО ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

### ***Введение***

В Республике Беларусь придается особое значение вопросам обеспечения безопасности трудовой деятельности посредством активного влияния государства на процессы в сфере охраны труда через доступные процедуры [4]. К одной из таких процедур относится аттестация рабочих мест, основной целью которой является комплексная оценка условий труда на конкретном рабочем месте с последующей разработкой плана мероприятий по улучшению условий труда [3]. При этом ряд авторов отмечают, что данная процедура наряду с неоспоримыми преимуществами характеризуется и рядом проблемных аспектов, которые не позволяют в полной мере оценить воздействие факторов производственной среды и трудового процесса на отдельных рабочих местах [1]. Наличие таких проблемных аспектов типично и для отрасли здравоохранения, характеризующейся многофакторным воздействием неблагоприятных производственных факторов на организм большей части медицинских работников, включая и врачебный персонал организаций здравоохранения, что актуализирует их выявление, поскольку это в значительной мере в дальнейшем позволяет совершенствовать разработку плана гигиенических мероприятий, направленного на сохранение и укрепление состояния здоровья работников в процессе трудовой деятельности.