

in 2012–2013 (Regional Children's Clinical Hospital) and in 2017 and 2021–2022 (Republican Children's Clinical Hospital) was carried out. It was revealed that over the past 5 years have increased: the age of onset of bronchial asthma; the number of patients admitted urgently; the number of timely referred to the clinic for diagnosis. When removing a patient from obstruction, pediatricians do not use the recommended algorithm for providing assistance; some children with asthma do not receive the necessary basic therapy.

**Key words:** bronchial asthma, diagnosis, treatment, children

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Островский И.М., Прохоров Е.В., Ленарт Т.В., Бельская Е.А., Толстикова Е.А. Бронхиальная астма и пособие

по инвалидности. //Проблемні питання педіатрії та вищої медичної освіти/ Збірник наукових праць, присвячений пам'яті професора Ю.М.Вітебського. – Донецьк: Норд-Пресс, 2008. – С. 96-99

2. Прохоров Е.В., Острополец М.С., Островский И.М., Е.А.Толстикова, Е.Н.Бурбело. Тактика интенсивной терапии бронхообструктивного синдрома у детей//Проблемні питання педіатрії та вищої медичної освіти/ Збірник наукових праць, присвячений пам'яті професора Ю.М.Вітебського. – Донецьк: Норд-Пресс, 2009. – С.65-67

3. Головки Т.И., Островский И.М. Ошибки в диагностике и тактике ведения детей с бронхиальной астмой (по данным стационара ОДКБ).../ Збірник наукових праць, присвячений пам'яті професора Ю.М.Вітебського: (VIII випуск). – Донецьк: Норд-Пресс, 2013 – С.261-263

УДК 614.253.1/58+613.648.1

*В.А. Бондаревский-Колотий*

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА, ПОДВЕРГАЮЩЕГОСЯ ДЕЙСТВИЮ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

*Донецкое клиническое территориальное медицинское объединение МЗ ДНР*

**Реферат.** Проведено исследование условий труда медицинского персонала диагностического и хирургического профиля, подвергающегося действию ионизирующего излучения, в соответствии с нормативными документами, используемыми в ДНР и РФ. Показаны различия в методиках проведения аттестации рабочих мест и специальной оценки условий труда.

**Ключевые слова:** ионизирующее излучение, условия труда, врач-рентгенолог, рентгенолаборант, врач-анестезиолог, интервенционные хирурги

**Введение.** Современную медицинскую практику невозможно представить себе без оборудования, в котором используются источники ионизирующего излучения. Диагностические и хирургические отделения постоянно оснащаются все более новой и высокотехнологичной электронной и оптической аппаратурой. Разрабатываются новые методики проведения вмешательств с использованием этой техники, а следовательно, увеличивается и численность медицинского персонала, подвергающегося действию вредных факторов, создаваемых этим оборудованием. При этом на работников воздействует целый комплекс неблагоприятных производственных факторов [1–3]. Для медицинского персонала, работающего в условиях воздействия ионизирующего излучения, выделяются общие профессиональные факторы риска: воздействие физических, химических, биологических и психофизиологических факторов

(психоэмоциональное, интеллектуальное и информационное напряжение, длительная статическая нагрузка, локальное перенапряжение отдельных групп мышц).

Качество и эффективность труда медицинских работников во многом зависят от условий труда и состояния их здоровья. Проблема состояния условий труда и ее оценки остается одной из актуальнейших в гигиене и медицине труда.

**Цель работы:** комплексная гигиеническая оценка условий и характера труда медицинского персонала, работающего в условиях воздействия ионизирующего излучения.

**Материалы и методы исследований.** Было проведено комплексное сравнительное исследование факторов производственной среды и трудового процесса на рабочих местах врачей, среднего и младшего медицинского персонала, работающего в условиях воздействия ионизирующего излучения (ИИ), в Донецком клиническом территориальном медицинском объединении (ДОКТМО).

Для корректной оценки все исследуемые группы медицинского персонала, работающего в условиях воздействия ИИ, были условно поделены на диагностическую и хирургическую подгруппы. Данное разделение было выполнено вследствие особенностей использования ИИ. В диагностическую подгруппу

вошли рабочие места врачей-рентгенологов, врачей-радиологов, рентгенолаборантов и санитарок отделений лучевой диагностики и терапии, отдела рентгенодиагностики и отдела компьютерной и магнитно-резонансной диагностики диагностического центра и поликлиники №2 по обслуживанию лиц, пострадавших на ЧАЭС, и лиц пострадавших во время боевых действий. Всего в диагностической подгруппе обследовано 16 рабочих мест врачей, 12 — среднего медицинского персонала и 7 — санитарок.

В хирургическую подгруппу были отнесены 15 рабочих мест врачей: урологов, нейрохирургов, сердечно-сосудистых врачей-хирургов рентгеноваскулярной группы, врачей по функциональной и ультразвуковой диагностике, врачей-кардиологов, врачей-анестезиологов. В группу среднего медицинского персонала вошли 8 рабочих мест операционных медицинских сестер, сестер медицинских анестезистов и рентгенолаборантов, участвующих в проведении интервенционных процедур. Рабочие места младшего медицинского персонала (3) составили санитарки операционных блоков.

Для установления классов условий труда

оценка факторов производственной среды проводилась в соответствии с «Гигиенической классификацией труда ...» № 4137-86, в дальнейшем — ГКТ № 4137-86 [4] и Федеральным законом N 426-ФЗ от 28.12.2013 (ред. От 01.05.2016) «О специальной оценке условий труда», в дальнейшем—СОУТ [5], согласно общепринятым показателям, в соответствии с методическими подходами и критериями, которые используются при аттестации рабочих мест.

Статистическую обработку проводили общепринятыми статистическими методами с помощью лицензированного пакета «Microsoft Excel 2007».

**Результаты и обсуждение.** На рабочих местах всех исследуемых групп медицинского персонала была проведена оценка факторов производственной среды и трудового процесса, представленная в табл. 1.

На исследуемых рабочих местах гендерный состав распределился следующим образом: женщины — 136 (78%), мужчины — 38 (22%). В диагностической подгруппе: женщины — 91 (92%), среди них врачей — 34 (34%), среднего и младшего медицинского персонала — 57 (66%), мужчины 8 (8%) —

**Таблица 1.** Оценка условий труда медицинского персонала работающего в условиях действия ионизирующего излучения по ГКТ и СОУТ

Факторы производственной среды	ГКТ СОУТ					
	Диагностический профиль			Хирургический профиль		
	Врачи	Средний мед. персонал	Младший мед. персонал	Врачи	Средний мед. персонал	Младший мед. персонал
Микроклимат	<u>2</u> 2	<u>2</u> 2	<u>2</u> 2	<u>3.1</u> 2	<u>3.1</u> 2	<u>3.1</u> 2
Эквивалентный уровень шума	<u>3.1</u> 2	<u>3.1</u> 2	<u>3.1</u> 2	<u>3.1</u> 2	<u>3.1</u> 2	<u>3.1</u> 2
Ультразвук	-	-	-	<u>1</u> 1	-	-
Химический фактор	-	*	*	*	*	*
Биологический фактор	<u>*</u> 3.3	<u>*</u> 3.3	<u>*</u> 3.3	<u>*</u> 3.3	<u>*</u> 3.3	<u>*</u> 3.3
Ионизирующее излучение	<u>2</u> 2	<u>2</u> 2	<u>2</u> 2	<u>2</u> 2	<u>2</u> 2	<u>2</u> 2
Тяжесть	<u>2</u> 2	<u>2</u> 2	<u>2</u> 2	<u>3.1</u> 3.1	<u>3.1</u> 3.1	<u>3.1</u> 3.1
Напряженность	<u>3.2</u> 2	<u>3.2</u> 2	<u>2</u> 2	<u>3.2</u> 3.1	<u>3.2</u> 3.1	<u>2</u> 2
Итоговый класс условий труда	<u>3.2</u> 3.3	<u>3.2</u> 3.3	<u>3.1</u> 3.3	<u>3.2</u> 3.3	<u>3.2</u> 3.3	<u>3.1</u> 3.3

\* — фактор присутствует, но оценка затруднена

Таблица 2. Факторы напряженности трудового процесса

Факторы напряженности трудового процесса	Диагностический профиль			Хирургический профиль		
	Врачи	Средний мед. персонал	Младший мед. персонал	Врачи	Средний мед. персонал	Младший мед. персонал
Длительность сосредоточения внимания, % времени смены**	74,1±0,9	40,3±1,1	9,7±1,2	58,0±2,5	54,0±2,3	7,7±2,2
Напряженность зрительного анализатора, размер объекта/категория работ**	0,3-0,5 мм Высокоточная	1-5 мм Малоточная	Более 5мм Грубая	0,3-0,5 мм Высокоточная	1-5 мм Малоточная	Более 5 мм Грубая
Эмоциональное и интеллектуальное напряжение**	<i>Решение трудных задач в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью</i>	<i>Решение трудных задач в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью</i>	<i>Работа по установленному графику</i>	<i>Ответственность за безопасность других лиц и решение трудных задач</i>	<i>Ответственность за безопасность других лиц и решение трудных задач</i>	<i>Работа по установленному графику</i>
Плотность поступающих сигналов, кол-во в час	Более 300 <sup>1</sup>	До 175	До 175	Более 300 <sup>2</sup>	Более 300 <sup>2</sup>	До 175
Работа с оптическими приборами (% времени смены) *	-	-	-	5,5±0,2 <sup>3</sup>	-	-
Сменность**	<i>Двухсменная работа с ночной сменой</i>	<i>Двухсменная работа с ночной сменой</i>	<i>Двухсменная работа с ночной сменой</i>	<i>Нерегулярная сменность с работой в ночную смену</i>	<i>Двухсменная работа с ночной сменой</i>	<i>Двухсменная работа с ночной сменой</i>

Примечание: \* — определяется по СОУТ, \*\* — определяется по ГКТ, 1 — в кабинете компьютерной томографии, 2 — в нейро- и кардиохирургическом отделениях во время проведения оперативных вмешательств, 3 — для врачей-урологов

врачи. В хирургической подгруппе: женщины — 46 (61%), среди них врачей — 8 (11%), среднего и младшего персонала — 38 (51%), мужчины — 29 (39%) — врачи.

Средний возраст в диагностической подгруппе составил 50,5±1,5 лет и был достоверно выше (p<0,01), чем в хирургической (42,1±1,1 лет).

Таблица 3. Факторы тяжести трудового процесса

Факторы тяжести трудового процесса	Диагностический профиль			Хирургический профиль		
	Врачи	Средний мед. персонал	Младший мед. персонал	Врачи	Средний мед. персонал	Младший мед. персонал
Мощность внешней работы, Вт	4,0±0,2	5,6±0,1	18,0±0,3	12,5±1,1*	9,5±1,3	19,6±0,1
Масса поднимаемого и перемещаемого груза, кг	М. 7,6±0,8 Ж. 6,2±0,4	Ж. 6,1±0,4	Ж. 13,2±0,5	М. 32,3±0,2* Ж. 12,3±0,2*	Ж. 11,5±0,78	Ж. 13,9±0,2
Стереотипные движения	1164±112,2	2183±49,4	1102±66,0	3975±615,8	3428±356,8	2333±354,1
Рабочая поза (до 30°), % времени смены	3,8±0,4	14,2±0,9	32,3±2,0	15,3±1,1**	29,3±1,1* <sup>1</sup>	39,3±2,0
Наклоны	22±1	42±2	131±12	43±3**	52±6	136±6
Перемещения в пространстве	1,2±0,1	2,7±0,2	6,0±0,4	1,9±0,1	2,8±0,2	6,9±0,1

\* — при p<0,01, \*\* — при p<0,05, 1 — до 25% у старших медсестер и рентгенолаборантов

Установлено, что условия труда врачей и среднего медицинского персонала относятся по ГКТ к классу 3.2 и классу 3.3 по СОУТ (табл. 1). Различия в оценках по ГКТ и по СОУТ определяются различными факторами производственной среды. Итоговый класс по СОУТ определил биологический фактор. В соответствии с Приложением №9 Методики проведения специальной оценки условий труда [5] у медицинских работников диагностической и хирургической подгрупп не исключена вероятность контакта с микроорганизмами II группы патогенности — возбудителями высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека, в частности COVID-19, а у врачей-хирургов и операционных медицинских сестер — и риск заражения гемоконтактными инфекциями.

По ГКТ основными факторами, определяющими итоговый класс условий труда, являются факторы тяжести и напряженности трудового процесса, которые не учитываются в СОУТ (табл. 2).

Особенностями работы в отделениях диагностического профиля является двусменная работа с ночной сменой, тогда как в отделениях хирургического профиля нерегулярная сменность с работой в ночную смену, вызванная спецификой работы ургентных отделений и дефицитом кадров.

Содержание работы врачей и среднего медицинского персонала хирургических отделений, в отличие от диагностических, характеризуется не только принятием решений в условиях дефицита времени и информации, но и повышенной ответственностью за безопасность пациентов (ургентная медицинская помощь в отделениях нейро- и кардиохирургии). По показателю «плотность

поступающих сигналов» значительно выделяются в диагностической подгруппе врачи, работающие в отделениях с компьютерным томографом, а в хирургической — врачи-хирурги и средний медицинский персонал. Для врачей в обеих подгруппах характерна высокоточная работа с минимальным размером объектов 0,3–0,5 мм. Для среднего и младшего медицинского персонала характерны малоточная и грубая работы.

Основными параметрами определяющие тяжесть трудового процесса (табл. 3) для врачей хирургического профиля (только мужчины) является масса поднимаемого и перемещаемого груза, что обусловлено участием в перекладывании и транспортировке больных в связи с острой нехваткой младшего медицинского персонала и низким уровнем материально-технической базы.

Следует обратить внимание, что дефицит кадров младшего медицинского персонала увеличивает нагрузку на санитарок, в частности, на перемещение и подъем груза массой  $13,2 \pm 0,5$  кг и  $13,9 \pm 0,2$  кг для диагностической и хирургической подгрупп соответственно (прием и получение дезинфицирующих и моющих растворов, получение биксов с чистым инструментом и отправка грязного, транспортировка белья, перекладывание пациентов).

Максимальные значения определялись для младшего медицинского персонала также для факторов «наклоны» и «рабочая поза» в обеих подгруппах.

По показателям перемещения в пространстве, показатель соответствовал допустимым условиям труда.

Определение параметров микроклимата проходило в летний период года (табл. 4). Несмотря на то, что параметры температурного

**Таблица 4.** Физические производственные факторы

Физические производственные факторы	Диагностический профиль			Хирургический профиль			
	Врачи	Средний мед. персонал	Младший мед. персонал	Врачи	Средний мед. персонал	Младший мед. персонал	
Микроклимат	Температура, °С	$22,9 \pm 0,2$	$23,1 \pm 0,1$	$23,4 \pm 0,1$	$22,6 \pm 0,2$	$22,7 \pm 0,1$	$23,6 \pm 0,4$
	Влажность, %	$46,1 \pm 1,0$	$48,83 \pm 2,9$	$48,3 \pm 2,9$	$54,9 \pm 1,5$	$53,6 \pm 1,7$	$50,3 \pm 3,2$
	Скорость движения воздуха, м/с	$0,17 \pm 0,02$	$0,19 \pm 0,02$	$0,19 \pm 0,03$	$0,17 \pm 0,01$	$0,17 \pm 0,01$	$0,19 \pm 0,01$
Шум, дБА	$51,9 \pm 0,5$	$54,2 \pm 0,3$	$51,7 \pm 0,3$	$56,2 \pm 0,4$	$56,7 \pm 0,5$	$53,3 \pm 1,8$	
Ультразвук				$\leq \text{ПДУ}^*$			

\* — по паспортным данным аппарата

**Таблица 5.** Индивидуальные дозы за 2021 г. и стаж работы в условиях действия ИИИ

Индивидуальная доза и стаж	Диагностический профиль			Хирургический профиль		
	Врачи	Средний мед. персонал	Младший мед. персонал	Врачи	Средний мед. персонал	Младший мед. персонал
Индивидуальная годовая доза за 2021 г., мЗв	0,51±0,01	0,41±0,01	0,22±0,01	1,10±0,06*	0,39±0,01	0,27±0,02
Стаж работы, лет	22,52±2,55*	23,74±1,84*	15,22±2,89	11,46±1,17	12,21±1,43	7,55±1,31

\* — при  $p < 0,01$ 

режима минимально превышают допустимые, для медицинского персонала хирургической подгруппы основную угрозу представляет нарастание напряжения терморегуляторных реакций. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) от ИИ, с одной стороны, являются эффективным барьером от рассеянного ИИ, но, в то же время, препятствуют теплообмену с окружающей средой и имеют значительную массу (табл. 6). Известно, что температура воздуха 22–25°C приводит к резкому напряжению терморегуляторных механизмов, ухудшению общего состояния и снижению работоспособности персонала в операционной [1].

Основным источником шума, действующего на персонал диагностических отделений, является работа рентгенодиагностического оборудования, вентиляции и систем кондиционирования (табл. 6). Острая нехватка врачей-рентгенологов и проблемы с обслуживанием рентгеновских аппаратов, приводят к повышенной нагрузке, в частности на рентгенотделение диагностического центра ДОКТМО. Невозможность проведения диагностических исследований в других учреждениях здравоохранения, неизбежно приводит к притоку новых пациентов, при этом резко вы-

растает уровень шума в коридорах отделения (ожидание исследований или получения их описания) и увеличению биологической контаминации респираторными инфекциями, особенно в холодное время года.

Согласно Приложению № 11 к Методике проведения СОУТ [6], ПДУ шума на всех рабочих местах соответствует 80 дБА. Независимо от вида выполняемых работ, условия труда признаются вредными, только если уровень шума превышает 80 дБА. Таким образом, согласно СОУТ на всех рабочих местах медицинских работников условия труда при воздействии виброакустических факторов соответствуют 2-му классу, несмотря на то, что фактически 80 дБА — это на 30 дБА выше ПДУ для данных рабочих мест согласно СН 2.2.1/2.1.8.562 (РФ) [7]. Воздействие шума создаёт повышенный риск гипертонической болезни, коронарокардиосклероза, стенокардии, инфаркта миокарда, расстройств нервной системы.

Ультразвук присутствовал на рабочем месте врача ультразвуковой диагностики и по паспортным данным аппарата не превышал ПДУ.

Химический фактор не является приоритетным и не превышал гигиенических норм в анализируемых профессиональных группах, хотя воздействие возможно на рабочих местах рентгенолаборантов в фотолаборатории, при использовании химических реактивов для «мокрого» метода проявки рентгеновских снимков и в операционных при использовании ингаляционного наркоза. У санитарок присутствие химического фактора обусловлено работой с дезинфицирующими растворами.

Для оценки уровней ионизирующего излучения на рабочих местах персонала были проанализированы данные индивидуальной годовой дозы за 2021 год. Выявлено, что достоверно ( $p < 0,01$ ) у врачей-хирургов индивидуальная доза больше в 2 раза, чем у врачей диагностической подгруппы, но эти разли-

**Таблица 6.** Средства индивидуальной защиты от ИИ медицинского персонала

Наименование СИЗ	Масса, кг (min-max)	Свинцовый эквивалент, мм Pb
Фартук односторонний	3,3	0,25
Фартук односторонний	3,8-4,4	0,35
Фартук двусторонний	6,6	0,35
Фартук двусторонний	7,1-9,4	0,50
Воротник	0,26	0,35
Воротник	0,5-0,58	0,50
Жилет	3,1-3,4	0,35
Юбка	4,1-5,0	0,35
Шапочка	0,6	0,35
Шапочка	0,9	0,50
Защитные очки	0,08	0,25

чия нивелируются в 2 раза большим стажем врачей диагностической подгруппы (табл. 5). Уровни облучения практически в 20 раз ниже пределов доз, установленных в Нормах радиационной безопасности НРБ-99/2009 [8]. Такие низкие дозы обусловлены использованием всех возможных мер снижения дозы на рабочих местах и высокой квалификацией врачей-хирургов в области радиационной безопасности, которые владеют и используют методы снижения доз как на пациентов, так и на персонал, проводящий исследования. Работая в операционной, врач работает за «двойной» защитой: защитная ширма возле операционного стола и защитный фартук или жилет и юбка, воротник, шапочка, защитные очки (табл. 6). Подобная комбинация защитных средств и методов снижения ИИ на пациента снижает дозу практически до минимума. Стаж работы в диагностической подгруппе достоверно выше ( $p < 0.01$ ), чем в хирургической, это связано с тем, что в профессиях врач-рентгенолог и рентгенолаборант остаются практически всю трудовую деятельность, при этом врачи-хирурги могут менять профиль своей специализации, а медицинские сестры могут переходить в другие операционные блоки.

**Выводы.** При комплексной оценке условий труда по ГКТ рабочие места врачей и среднего медицинского персонала как диагностического, так и хирургического профиля относятся к классу 3.2 и определяются напряженностью труда, а младший медицинский персонал к классу 3.1 и определяются производственным шумом.

При комплексной оценке условий труда по СОУТ все профессиональные группы обоих профилей относятся к классу 3.3 и определяются биологическим фактором.

Максимальные уровни облучения при работе с ИИИ отмечаются у врачей и практически в 20 раз ниже допустимого предела дозы. Это обусловлено эффективностью средств индивидуальной защиты, используемых персоналом от ИИ.

V.A. Bondarevskiy-Kolotii

#### HYGIENIC ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS OF MEDICAL STAFF EXPOSED TO IONIZING RADIATION

**Abstract.** A study was made of the working conditions of diagnostic and surgical medical personnel exposed to ionizing radiation in accordance with the regulations used in the DPR and the Russian Federation. Differences in methods of certification of workplaces and a special assessment of working conditions are shown.

**Key words:** ionizing radiation, working conditions, radiologist, X-ray technician, anesthesiologist, interventional surgeons

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ежелева М.И., Ластков Д.О. Анализ заболеваемости и условий труда медицинских сестер хирургического и терапевтического профиля // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2018. – Т.22, №2. – С. 8-13.
2. Бондаревский-Колотий В.А. Проблема стресса у медицинского персонала, работающего в условиях ионизирующего излучения / Донецкие чтения 2020: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы V Международной научной конференции (Донецк, 17-18 ноября 2020 г.). – Том 2: Химико-биологические науки / под общей редакцией проф. С.В. Беспаловой. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2020. – С. 127-130.
3. Бондаревский-Колотий В.А. Ионизирующее излучение как фактор развития лучевой катаракты у медицинских работников (Аналитический обзор литературы) // Университетская клиника. – 2020. – №2(35). – С. 92-99.
4. Гигиеническая классификация труда (по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса) / утв. заместителем главного государственного санитарного врача Министерства здравоохранения СССР А.И. Заиченко 12.08.1986 г. № 4137-86. - М., 1986. - 11 с.
5. Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) «О специальной оценке условий труда». Принят Государственной думой 23 декабря 2013 года. Одобрен Советом Федерации 25 декабря 2013 года. Российская газета - Федеральный выпуск № 6271 от 30 декабря 2013 г.
6. Приказ Минтруда России от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» // Российская газета от 28.03.2014. № 71.
7. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы. М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.
8. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности. НРБ-99/2009. Санитарные правила и нормы. - М.: Роспотребнадзор, 2009.