

УДК 331.45

**В.А. Сенченко<sup>1</sup>, С.Т. Папаев<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Волгоградский центр охраны труда и экологии, Волгоград, Россия<sup>2</sup>Образовательное учреждение профсоюзов высшего образования «Академия труда и социальных отношений», г. Москва, Россия

## **КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ КАК ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РИСКАМИ**

При организации охраны труда на предприятиях в последнее время управление производственными рисками становится главным механизмом в обеспечении безопасных условий труда на рабочем месте. Контроль физических факторов производственной среды на рабочих местах в Волгоградском филиале ПАО «Ростелеком» является одним из элементов «предотвращения опасности» на рабочих местах. Контроль физических факторов на рабочих местах в соответствии с действующим законодательством является обязательным мероприятием. В Волгоградском филиале измерение физических факторов проводится в рамках производственного контроля. Для проведения производственного контроля в Волгоградском филиале имеется аккредитованная в качестве испытательной лаборатории в национальной системе аккредитации «Служба охраны труда». Одно из направлений производственного контроля физических факторов производственной среды – это проведение измерений электромагнитных излучений в СВЧ-диапазоне на рабочих местах. Наличие собственной лаборатории, входящей в службу охраны труда, является экономически оправданным и выгодным мероприятием с точки зрения создания здоровых и безопасных условий труда на рабочих местах. В настоящей статье проанализирована законодательная база проведения производственного контроля. Приведена информация об административных наказаниях за отсутствие протоколов лабораторных исследований (измерений) и программы производственного контроля. Проанализированы данные измерений плотности потока энергии от оборудования «Ракита 8» на рабочих местах. Проанализировано среднегодовое время, затрачиваемое на техническое обслуживание единицы оборудования «Ракита 8». Построен график зависимости плотности потока энергии от времени воздействия. Сделаны выводы о наличии производственных рисков электромагнитного излучения при обслуживании оборудования.

**Ключевые слова:** безопасность труда в отрасли «Связь», электромагнитное излучение, производственный контроль, плотность потока энергии, производственный риск.

**V.A. Senchenko<sup>1</sup>, S.T. Papaev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Volgograd center of labor protection and ecology, Volgograd, Russian Federation

<sup>2</sup>Educational Institution of the Trade Unions of Higher Professional Education  
«Academy of Labor and Social Relations», Moscow, Russian Federation

## **CONTROL OF ELECTROMAGNETIC RADIATION IN THE WORKPLACE AS AN ELEMENT OF MANAGEMENT INDUSTRIAL RISKS**

The organization of labor protection in enterprises in recent years the management of production risks becoming the main mechanism to ensure safe working conditions at the workplace. Control of physical environment factors at work in the Volgograd branch of PJSC "Rostelecom" is one of the elements of the "prevention of danger" in the workplace. Monitoring of physical factors in the workplace in accordance with the current legislation is a must event. In the Volgograd branch of the measurement of physical factors held within the framework of production control. To carry out production control in the Volgograd branch has accredited as a testing laboratory in the national accreditation system of labor protection. One of the areas of production control of physical environment factors is – measurements of electromagnetic radiation in the microwave range at the workplace. Our own laboratory, part of the occupational health service is cost-effective and profitable exercise in terms of creating a healthy and safe working conditions in the workplace. This article analyzes the legal framework of production control. Provides information on administrative penalties for lack of laboratory research protocols (measurements) and the production control program. Analyzed measurements of the energy flux density of 8 Rakita equipment in the workplace. Analyzed the average annual time spent on maintenance of equipment maintenance unit Rakita 8. The schedule of dependence of the energy flux density of the exposure time. The conclusions of the occupational risks of electromagnetic radiation when servicing equipment.

**Keywords:** occupational health and safety in the industry, "Communication", electromagnetic radiation, industrial control, power density, production risk.

При организации охраны труда на предприятиях в настоящее время на первое место выходит концепция «предотвращение опасности». Основной критерий для оценки безопасности труда на рабочем месте в настоящее время – это критерий профессионального (производственного) риска. Управление производственными рисками становится основным механизмом для обеспечения безопасных условий труда [1].

Управление производственными рисками – это непрерывный процесс по идентификации факторов риска, оценке параметров условий труда, формированию задач и собственно управлению рисками [1, 2, 3].

Необходимо отметить, что на предприятиях отрасли «Связь» работники подвержены различным вредным и опасным производственным факторам. Однако электромагнитное излучение в СВЧ-диапазоне – это характерный вредный производственный фактор для отрасли «Связь».

Контроль физических факторов производственной среды на рабочих местах в Волгоградском филиале ПАО «Ростелеком» является одним из элементов «предотвращения опасности» на рабочих местах [4]. Для проведения производственного контроля в Волгоградском филиале создана аккредитованная в качестве испытательной лаборатории в национальной системе аккредитации «Служба охраны труда» (приказ Росаккредитации №А-10158 от 30.11.2015 г.). Наличие собственной испытательной лаборатории является экономически оправданным мероприятием с точки зрения создания здоровых и безопасных условий труда на рабочих местах, а также для проведения производственного контроля [5].

Порядок организации и проведения производственного контроля установлен «Санитарными правилами»\*. Основная цель производственного контроля – это защита человека и среды обитания от вредного влияния объектов производственного контроля.

Наличие либо отсутствие лабораторных исследований (измерений) в определенных санитарным законодательством случаях контролируется сотрудниками Роспотребнадзора.

Отсутствие протоколов лабораторных исследований (измерений) и программы производственного контроля является административным правонарушением. Ответственность за данное административное нарушение предусмотрена в статье 6.3 КоАП РФ\*\*.

Одним из направлений производственного контроля физических факторов производственной среды в Волгоградском филиале – это проведение измерений электромагнитных излучений на рабочих местах в сверхвысоком частотном диапазоне излучения (далее – СВЧ) [6].

Электромагнитное излучение на ощупь нельзя потрогать, человеческим взглядом нельзя увидеть. Однако превышение предельно допустимых уровней воздействия электромагнитного поля (далее – ЭМП) может значительно повлиять на здоровье человека [7, 8]. Объяснить

---

\* СП 1.1.1058-01. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарных противоэпидемических (профилактических) мероприятий, (утв. Постановлением гл. гос. сан. врача РФ от 13.07.2001 № 18 // Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – URL: <http://www.infocom.su> (дата обращения: 02.06.2016).

\*\* Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ // Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – URL: <http://www.infocom.su> (дата обращения: 02.08.2016).

связь между ЭМП и болезнями несложно. Все биохимические процессы в клетках так или иначе зависят от электрохимических свойств участвующих в них молекул и ионов. Воздействие электромагнитного поля изменяет нормальный ход биохимических процессов, что может повлиять на здоровье человека [9]. При воздействии на организм человека ЭМП с интенсивностью, превышающей допустимый уровень, могут развиваться нарушения в деятельности сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и пищеварения, возможны изменение состава крови и другие нарушения [10]. Поэтому регулярный производственный контроль электромагнитных полей очень важен с точки зрения создания здоровых и безопасных условий труда на рабочих местах.

В Транспортном ЦТЭТ Волгоградского филиала есть радиорелейные линии связи (РРЛС), которые играют важную роль в отрасли связи России. Это обусловлено их значительными преимуществами по сравнению с кабельными линиями связи [11]. Поэтому в тех случаях, когда в настоящее время или в ближайшем будущем не требуется пропускная способность более 2,5 Гбит/с, РРЛС являются хорошей альтернативой по отношению к волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС).

В соответствии с Правилами по охране труда на радиорелейных линиях связи<sup>\*\*\*</sup> в местах возможного нахождения персонала, профессионально связанного с воздействием электромагнитных полей (ЭМП), значения плотности потока энергии (ППЭ) ЭМП в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц не должны превышать максимально допустимых значений, указанных в табл. 1. Проводить измерения интенсивности излучения необходимо при максимальной мощности не реже 1 раза в год.

Таблица 1

Максимально допустимое время воздействия плотности потока энергии в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц

$T, \text{ч}$	0,20 и менее	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0 и более
ППЭПДУ, мкВт/см <sup>2</sup>	1000	800	400	200	133	100	80	67	57	50	44	40	36	33	31	29	27	25

<sup>\*\*\*</sup> Приказ Минсвязи РФ от 25.12.2002 № 148 «Об утверждении и введении в действие Правил по охране труда при работах на радиорелейных линиях связи» (вместе с «ПОТ РО-45-010-2002...») // Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – URL: <http://www.infocom.su> (дата обращения: 02.08.2016).

Требования санитарного законодательства<sup>\*\*\*\*</sup> распространяются на работников, подвергающихся воздействию электромагнитных полей диапазона радиочастот (10 кГц – 300 ГГц). Исключение составляют источники ЭМП, если они не работают на открытый волновод, антенну или другой элемент, предназначенный для излучения в пространство, и их максимальная мощность, согласно паспортным данным, не превышает:

- в диапазоне частот  $\geq 30$  кГц – 3 МГц – 5,0 Вт;
- в диапазоне частот  $\geq 3$  МГц – 30 МГц – 2,0 Вт;
- в диапазоне частот  $\geq 30$  МГц – 300 ГГц – 0,2 Вт.

В Транспортном центре технической эксплуатации телекоммуникаций Волгоградского филиала ПАО «Ростелеком» для передачи информационного потока по радиорелейным каналам связи используется оборудование «Ракита 8»<sup>\*\*\*\*\*</sup>.

Основные технические характеристики приемопередающей радиорелейной аппаратуры «Ракита 8» для оценки и проведения замеров СВЧ указаны в табл. 2.

Таблица 2

Основные технические характеристики аппаратуры приемопередающей радиорелейного оборудования «Ракита 8» для оценки и проведения замеров СВЧ

Диапазон рабочих частот, МГц	7900–8400
Максимальная мощность сигнала передатчика на выходе стойки в зависимости от варианта исполнения, Вт (не менее)	0,6

Сопоставляя нормы действующего законодательства с техническими характеристиками оборудования «Ракита 8», мы приходим к выводу, что согласно действующему законодательству это оборудование подлежит производственному контролю.

Измерение плотности потока энергии в лаборатории Волгоградского филиала производится измерителем уровней электромагнитных

\*\*\*\* Постановление гл. гос. сан. врача РФ от 19.02.2003 № 10 «О введении в действие Санитарных правил и нормативов СанПиН 2.2.4.1191-03» (вместе с «СанПиН 2.2.4.1191-03. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Электромагнитные поля в производственных условиях. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы») (утв. гл. гос. сан. врачом РФ 30.01.2003) // Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – URL: <http://www.infocom.su> (дата обращения: 02.08.2016).

\*\*\*\*\* ТУ 45-3Г2.008.037ТУ-89. Аппаратура «Ракита-8». Статив ОЦФ-34. – URL: <http://www.docum.ru/tu.asp?id=69747> (дата обращения: 19.08.2016).

излучений ПЗ-41. Тип антенны, применяемый при измерении, – АП-1 (ППЭ). Диапазон измеряемых частот для данного типа антенны составляет 300 – 40 000 МГц. Пределы измерения плотности потока энергии составляют 0,26 – 100 000 мкВт/см<sup>2\*\*\*\*\*</sup>. Технические характеристики прибора подходят для измерения плотности потока энергии от оборудования «Ракита 8».

Для того чтобы определить норматив ППЭПДУ, необходимо определить время воздействия электромагнитных излучений на организм человека. Время воздействия мы можем определить, исходя из нормативов: среднегодовое техническое обслуживание единицы оборудования \*\*\*\*\* , умноженное на количество закрепленного оборудования на одного человека (табл. 3).

Таблица 3

Нормативы среднегодового технического обслуживания единицы оборудования

№ п/п	Наименование работ	Периодичность	Продолжительность обслуживания оборудования «Ракита 8», ч	Среднегодовая продолжительность обслуживания оборудования «Ракита 8», ч
1	2	3	4	5
1	Внешний осмотр оборудования, проверка режима работы по встроенным приборам и световой сигнализации	УРС ежедневно	0,3	74,1
		ПРС или ОРС 1 раз в 2 недели (при каждом посещении)	0,3	7,8

\*\*\*\*\* Технические характеристики антенных преобразователей прибора ПЗ-41. – URL: <http://ekosf.ru/120-produktsiya/fizicheskie-factory/izmerenie-parametrov-elektromagnitnykh-polej/pribory-dlya-izmereniya-emp-svch-do-300-0-ggts/40-izmeritel-svch-izlucheniya-p3-41?gclid=Cj0KEQjw9IS-BRC4qZXagbLs6uMBEiQAYHbH-zzDsHmWekkTKv5KB1KED2ERSt5sc-gfK7BKDml7i3saAnLW8P8HAQ#технические-характеристики-2> (дата обращения: 19.08.2016).

\*\*\*\*\* Правила технической эксплуатации первичных сетей взаимовязанной сети связи РФ. Кн. 4, ч. 1: Правила технической эксплуатации радиорелейных линий передачи прямой видимости (введ. в действие Приказом Госкомсвязи России от 19 октября 1998 г. № 187. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901936215> (дата обращения: 19.08.2016).

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
2	Проверка работы СС и ТС	УРС ежедневно, ПРС или ОРС 1 раз в 2 недели (при каждом посещении)	0,3	7,8/74,1
3	Проверка напряжения питания 24, 27,18,12 В	1 раз в месяц	0,3	3,6
4	Измерение вых. уровней ГКВ, МЦГ, ГСВЧ	1 раз в год	2,0	2,0
5	Измерение мощности передатчика			
6	Градуировка АРУ приемника			
7	Проверка помех анализатором спектра			
8	Измерение пульсации стабилизаторов	1 раз в год	0,5	0,5
9	Проверка свободных потоков Е1	1 раз в год	0,3	0,3
10	Измерение ГВЗ	1 раз в год	1,0	1,0
11	Проверка надежности заземления и крепления к стойке	1 раз в год	0,3	0,3
12	Внешний осмотр автоматов питания	1 раз в 3 месяца	0,3	0,3
13	Профилактика устройства бесперебойного питания и аккумуляторных батарей	1 раз в месяц	0,3	0,3
14	Профилактика источников резервного питания	1 раз в месяц	0,3	0,3
	ИТОГО (УРС / ПРС или ОРС):			189,2/24,2

Фактически 8 станций обслуживает 5 человек. Из них 2 узловые РРС, 1 оконечная РРС и 5 промежуточных РРС.

Таким образом, время, затраченное на обслуживание РРС, составляет  $189,2 \cdot 2 + 24,2 \cdot 6 = 378,4 + 145,2 = 523,6$  ч.

Время на одного человека в год составляет  $523,6 / 5 = 104,72$  ч.

При 40-часовой рабочей неделе рабочее время в год составляет 1974 ч (за 2016 г.). Таким образом, время, проведенное около оборудования «Ракита 8» одним работником, составляет в день:  $104,72/1974 \cdot 8 = 0,42$  ч. Усредняем до 0,5 ч и берем норматив 400 мкВт/см<sup>2</sup>.

В табл. 4 приведены максимальные результаты измерений плотности потока энергии, зафиксированные в 2016 г. на 8 станциях в Волгоградской области, оборудованных аппаратурой «Ракита 8». В соответствии с методикой проведения измерений расстояние от источника было принято 0,5 м.

Таблица 4

Результаты измерений плотности потока энергии

Место проведения измерений	Высота от пола, м	Плотность потока энергии, мкВт/см <sup>2</sup>				Погрешность, дБ
		ст. 1	ст. 2	ст. 3	ст. 4	
1	2	3	4	5	6	7
Аппаратная №1 / основной «Ракита-8»	0,5	12,33	20,21	13,14	7,73	±2,4
	1,0	14,17	13,40	3,04	1,67	±2,4
	1,7	7,08	2,85	1,26	1,35	±2,4
	2,2	1,69	<0,26	1,72	<0,26	±2,4
Аппаратная №1 / резерв «Ракита-8»	0,5	7,0	9,67	12,77	10,83	±2,4
	1,0	12,12	12,84	4,50	3,25	±2,4
	1,7	5,73	1,93	12,77	1,22	±2,4
	2,2	1,75	<0,26	0,98	<0,26	±2,4
Аппаратная №2 / основной «Ракита-8»	0,5	0,52	1,15	1,33	1,26	±2,4
	1,0	0,82	0,67	0,78	0,78	±2,4
	1,7	<0,26	<0,26	0,47	0,84	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	0,73	<0,26	±2,4
Аппаратная №2 / резерв «Ракита-8»	0,5	0,71	0,99	1,26	1,15	±2,4
	1,0	0,52	0,39	0,8	0,9	±2,4
	1,7	<0,26	<0,26	<0,26	0,84	±2,4
	2,2	1,64	<0,26	0,85	<0,26	±2,4
Аппаратная №3 / основной «Ракита-8»	0,5	0,84	1,29	0,51	0,73	±2,4
	1,0	0,93	0,72	<0,26	<0,26	±2,4
	1,7	0,33	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	2,2	0,29	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
Аппаратная №3 / резерв «Ракита-8»	0,5	<0,26	0,91	0,5	0,73	±2,4
	1,0	0,54	0,73	<0,26	0,42	±2,4
	1,7	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
Аппаратная №4 / основной «Ракита-8»	0,5	1,1	2,15	1,80	0,62	±2,4
	1,0	<0,26	0,55	<0,26	0,42	±2,4
	1,7	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
Аппаратная №4 / резерв «Ракита-8»	0,5	0,89	2,16	3,71	0,72	±2,4
	1,0	0,40	0,30	0,58	0,62	±2,4
	1,7	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
Аппаратная №5 / основной «Ракита-8»	0,5	<0,26	0,27	0,39	<0,26	±2,4
	1,0	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	1,7	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
Аппаратная №5 / резерв Ракита-8	0,5	0,38	0,51	<0,26	<0,26	±2,4
	1,0	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	1,7	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
Аппаратная №6 / основной «Ракита-8»	0,5	0,93	0,75	–	–	±2,4
	1,0	0,42	<0,26	–	–	±2,4
	1,7	0,62	0,42	–	–	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	–	–	±2,4
Аппаратная №6 / резерв «Ракита-8»	0,5	0,70	0,64	–	–	±2,4
	1,0	0,55	<0,26	–	–	±2,4
	1,7	<0,26	<0,26	–	–	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	–	–	±2,4
Аппаратная №7 / основной «Ракита-8»	0,5	<0,26	0,67	0,38	<0,26	±2,4
	1,0	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	1,7	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
Аппаратная №7 / резерв «Ракита-8»	0,5	<0,26	<0,26	1,72	2,69	±2,4
	1,0	<0,26	<0,26	0,73	0,95	±2,4
	1,7	<0,26	<0,26	0,28	0,28	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
Аппаратная №8 / основной «Ракита-8»	0,5	0,38	0,51	<0,26	<0,26	±2,4
	1,0	<0,26	<0,26	0,73	<0,26	±2,4
	1,7	0,48	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4
	2,2	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	±2,4

Проанализировав результаты измерений, берем наибольшую плотность потока энергии, зафиксированную в аппаратной № 1 с результатом 14,17 мк Вт/см<sup>2</sup>.

Для анализа и оценки риска мы построим графики зависимостей. На рисунке приведены графики зависимости плотности потока энергии от времени: график 1 – это зависимость ППЭПДУ от времени, а график 2 – это наибольшая фактически излучаемая плотность потока энергии, зафиксированная в аппаратных 2016 г.

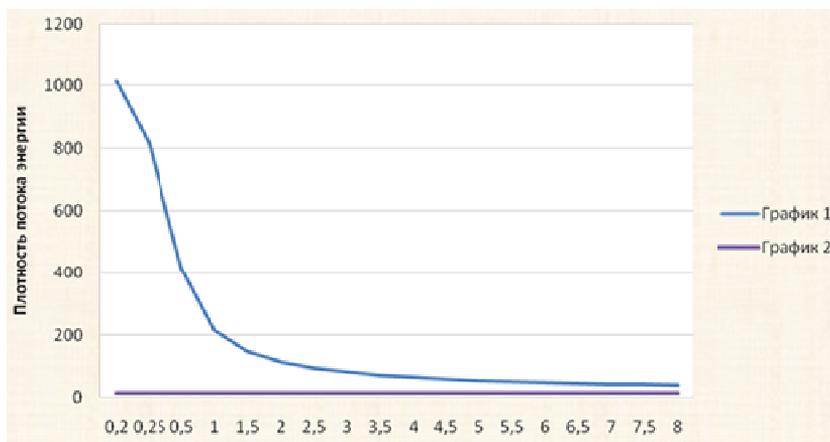


Рис. Графики зависимости плотности потока энергии от времени воздействия

Анализируя графики, мы констатируем, что они не имеют точек пересечения в нашей области определения. Это означает, что персонал, может находиться в течение всей рабочей смены с оборудованием «Ракита 8» и не будет подвергаться воздействию электромагнитных излучений с уровнями, превышающими предельно допустимые.

Применяя матрицы оценки рисков, мы констатируем, что риск воздействия электромагнитного излучения «малозначительный» [12, 13]. Мероприятия по предотвращению риска от воздействия электромагнитного излучения не требуются.

### Выводы

1. На основании представленных результатов мы делаем вывод, что производственные риски от воздействия электромагнитного излучения на организм работника, обслуживающего станционное оборудование «Ракита 8» на исследуемых объектах, практически отсутствуют. Мероприятия по предотвращению риска от воздействия электромагнитного излучения не требуются.

2. Анализируя представленные данные, можно сделать предположение, что на аналогичном радиорелейном оборудовании отсутствует

риск электромагнитного излучения, превышающего ПДУ на рабочих местах. Для подтверждения данного предположения необходимо провести натурные измерения аналогичного радиорелейного оборудования.

### **Библиографический список**

1. Пушенко С.Л., Страхова Н.А. Методология управления рисками охраны труда на предприятиях стройиндустрии: монография. – Ростов-н/Д: Ростиздат, 2011. – 298 с.

2. Пушенко С.Л. Принципы выработки стратегии управления рисками охраны труда [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 1. – URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/634> (дата обращения: 19.08.2016).

3. Zeng S.X., Tam V.W.Y., Tam C.M. Towards occupational health and safety systems in the construction industry of China [Электронный ресурс] // Safety science. – 2008. – Т. 46. – №. 8. – С. 1155–1168. – URL: <http://www.sciencedirect.com> (дата обращения: 19.08.2016).

4. Сенченко В.А. Мерительные грамоты. Технические и экономические аспекты проведения измерений физических факторов производственной среды на рабочих местах // Безопасность и охрана труда. – 2014. – № 3. – С. 37–39.

5. Сенченко В.А. Измерение физических факторов производственной среды на рабочих местах: технические и экономические аспекты // СанЭпидемконтроль. – 2014. – № 6. – С. 27–39.

6. Сенченко В.А. Измерение физических факторов производственной среды на рабочих местах // Секретарь-референт. – 2015. – № 5. – С. 44–52.

7. Новиков В.А. Влияние электромагнитного излучения беспроводных соединений на морфологию биожидкости человека // Биомедицинская инженерия и электроника. – 2015. – № 1. – URL: <http://biofbe.esrae.ru/201-990> (дата обращения: 19.05.2016).

8. Влияние электромагнитных излучений сверхвысокой частоты на здоровье работающих / В.С. Сердюк, Е.В. Бакико, О.М. Зуева, Д.В. Коньшин // ОНВ. – 2012. – № 1(107). – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-elektromagnitnyh-izlucheniyy-sverhvysokoy-chastoty-na-zdorovie-rabotayuschih> (дата обращения: 19.05.2016).

9. Штрыкова Е.В. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека // Безопасность и охрана труда. – 2015. – № 4. – С. 50–52.

10. Нефедов Л.И., Петренко Ю.А., Кононыхин А.С. Модель размещения офисного оборудования с учетом электромагнитных излучений радиочастотного диапазона // Вестник ХНАДУ. – 2012. – Вып. 56. – № 4. – С. 134–137.

11. Бабин Н.Н. Исследование методов оценки влияния замираний сигналов на показатели качества интервалов цифровых радиорелейных линий связи: дис. канд. техн. наук / СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича. – СПб., 2013.

12. Система управления профессиональными рисками в организациях: подходы к разработке и внедрению / Н.П. Крюков, С.В. Истомин, С.А. Жукова, В.Н. Турченко. – Саратов: Изд-во Поволж. межрегион. фил. ВНИИ охраны и экономики труда Минтруда России, 2015. – 110 с.

13. Федорец А.Г. Системный анализ сущности и структуры «риска» в сфере обеспечения безопасности труда // Безопасность в техно-сфере, 2014. – № 1. – С. 15–23. DOI: 10.12737/2774

### **References**

1. Pushenko S.L., Strakhova N.A. Metodologiya upravleniya riskami okhrany truda na predpriyatiyakh stroiindustrii [Methodology of health and safety risk management on construction engineering sector]. Rostov-na-Donu: Rostizdat, 2011. 298 p.

2. Pushenko S.L. Printsipy vyrobotki strategii upravleniya riskami okhrany truda [Principals for strategy formulation in health and safety risk management]. *Inzhenernyi vestnik Dona*, 2012, no. 1, available at: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/634> (accessed 19 August 2016).

3. Zeng S.X., Tam V.W.Y., Tam C.M. Towards occupational health and safety systems in the construction industry of China. *Safety science*, 2008, vol. 46, no. 8, pp. 1155-1168, available at: <http://www.sciencedirect.com> (accessed 19 August 2016).

4. Senchenko V.A. Meritel'nye gramoty. Tekhnicheskie i ekonomicheskie aspekty provedeniya izmereniy fizicheskikh faktorov proizvodstvennoi sredy na rabochikh mestakh [Measuring certificate. Technical and economic aspects for measuring physical factors of the working space]. *Bezopasnost' i okhrana truda*, 2014, no. 3, pp. 37-39.

5. Senchenko V.A. Izmerenie fizicheskikh faktorov proizvodstvennoi sredy na rabochikh mestakh: tekhnicheskie i ekonomicheskie aspekty [Measuring the physical factors of the working space: technical and economic aspects]. *SanEpidemkontrol'*, 2014, no. 6, pp. 27-39.

6. Senchenko V.A. Izmerenie fizicheskikh faktorov proizvodstvennoi sredy na rabochikh mestakh [Measuring the physical factors of the working space]. *Sekretar'-referent*, 2015, no. 5, pp. 44-52.

7. Novikov V.A. Vliianie elektromagnitnogo izlucheniia besprovodnykh soedinenii na morfologiiu biozhidkosti cheloveka [Influence of the wireless connection electromagnetic emanation on man biofluid morphology]. *Biomeditsinskaiia inzheneriia i elektronika*, 2015, no. 1, available at: [biofbe.esrae.ru/201-990](http://biofbe.esrae.ru/201-990) (accessed 19 May 2016).

8. Serdiuk V.S., Bakiko E.V., Zueva O.M., Kon'shin D.V. Vliianie elektromagnitnykh izluchenií sverkhvysokoi chastoty na zdorov'e rabotaiushchikh [Influence of the super-high frequency electromagnetic emanation on employee's health]. *Omskii nauchnyi vestnik*, 2012, no. 1(107), available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-elektromagnitnyh-izlucheniyy-sverkhvysokoy-chastoty-na-zdorovie-rabotayuschih> (accessed 19 May 2016).

9. Shtrykova E.V. Vliianie elektromagnitnykh polei na zdorov'e cheloveka [Influence of the electromagnetic emanation on human health]. *Bezopasnost' i okhrana truda*, 2015, no. 4, pp. 50-52.

10. Nefedov L.I., Petrenko Iu.A., Kononykhin A.S. Model' razmeshcheniia ofisnogo oborudovaniia s uchetom elektromagnitnykh izluchenií radiochastotnogo diapazona [The model for arranging the working space with office facilities taking into account the electromagnetic emanation of the radio-frequency range]. *Vestnik Khar'kovskogo natsional'nogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta*, 2012, iss. 56, no. 4, pp. 134-137.

11. Babin N.N. Issledovanie metodov otsenki vliianiia zamiranií signalov na pokazateli kachestva intervalov tsifrovyykh radioreleinykh linií svyazi: dissertatsiia kandidata tekhnicheskikh nauk [The research of influence assessment method of the signal strength depression on interval digital radio relay: Ph.D. Thesis]. Sankt-Peterburgskii gosudarstvennyi universitet telekommunikatsii imeni professora M.A. Bonch-Bruevicha, 2013.

12. Kriukov N.P., Istomin S.V., S Zhukova.A., Turchenko V.N. Sistema upravleniia professional'nymi riskami v organizatsiiakh: podkhody k razrabotke i vnedreniiu [Management system of the enterprises occupational health and safety risk: approaches and implementation]. Saratov:

Povolzhskii mezhhregional'nyi filial Vserossiiskii nauchno-issledovatel'skii institut okhrany i ekonomiki truda Mintruda Rossii, 2015. 110 p.

13. Fedorets A.G. Sistemnyi analiz sushchnosti i struktury "riska" v sfere obespecheniia bezopasnosti truda [System analysis of the "risk" subject and structure in health and safety sector]. *Bezopasnost' v tekhnosfere*, 2014, no. 1, pp. 15-23. DOI: 10.12737/2774

### **Сведения об авторах**

**Сенченко Владимир Александрович** (Волгоград, Россия) – ведущий специалист по охране труда Волгоградского центра охраны труда и экологии (400131, Волгоград, ул. Донецкая 7-142, e-mail: Vladimir\_Senchenko@vlg.south.rt.ru, тел. 89178335320).

**Папаев Сергей Тихонович** (Москва, Россия) – кандидат технических наук, профессор кафедры охраны труда, промышленной безопасности и экологии образовательного учреждения профсоюзов высшего образования «Академия труда и социальных отношений» (119454, Москва, ул. Лобачевского, 90, e-mail: iote@yandex.ru).

### **About the authors**

**Senchenko Vladimir Aleksandrovich** (Volgograd, Russian Federation) is a Leading specialist on occupational safety Volgograd center of labor protection and ecology (400131, Volgograd, Doneckay str., 7-142, e-mail: Vladimir\_Senchenko@vlg.south.rt.ru, tel.: 89178335320).

**Papaev Sergei Tikhonovich** (Moscow, Russian Federation) is a Ph.D. in Technical Sciences, Professor Educational Institution of the Trade Unions of Higher Professional Education «Academy of Labor and Social Relations» (119454, Moscow, 90, Lobachevsky str., e-mail: iote@yandex.ru).

Получено 12.10.2016