

Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.21869/2223-1560-2019-23-6-241-255>

Исследование эффективности использования информационных технологий в системе управления техносферной безопасностью

В.М. Попов ¹, В.В. Юшин ¹ ✉, А.В. Иорданова ¹, А.П. Трифонов ¹

¹ ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»
ул. 50 лет Октября, 94, г. Курск, 305040, Российская Федерация

✉ e-mail: otios@mail.ru

Резюме

Цель исследования. Целью данного исследования является оценка потенциала использования информационных технологий, в частности мобильных многофункциональных устройств, в сфере охраны труда в качестве дополнительного вида контроля вредных производственных факторов.

Методы. Одним из главных методов в данном исследовании является эксперимент, заключающийся в проведении лабораторных измерений уровня искусственно созданного производственного шума с помощью мобильного многофункционального устройства (смартфона) с предустановленными на него утилитами и откалиброванного прибора – шумомера, и последующем сравнении полученных результатов. Измерения проводились в соответствии с разработанными авторами методическими указаниями, ориентированными непосредственно под мобильные многофункциональные устройства (ММФУ).

Результаты. Анализ полученных результатов позволил оценить возможность использования мобильных многофункциональных устройств в мониторинге вредных факторов производственной среды. В ходе выполнения исследований было выявлено, что применение ММФУ в системе управления охраной труда на предприятии возможно, так как отклонения полученных значений от значений откалиброванного шумомера, принятого за эталон, незначительны. По результатам исследования была разработана принципиальная схема использования мобильных многофункциональных устройств в системах управления охраной труда на предприятии.

Заключение. Таким образом, применение ММФУ в качестве дополнительного метода контроля параметров производственной среды с теоретической точки зрения возможно. Конечно следует отметить, что на практике применение ММФУ в системе управления охраной труда столкнется с рядом юридических и методологических проблем. Самая основная проблема заключается в том, что ни одно ММФУ не внесено в государственный реестр средств измерений, что не позволяет официально использовать полученные данные. Однако применение мобильных многофункциональных устройств в сфере охраны труда обеспечит оперативный сбор информации об изменении показателей вредных факторов производственной среды, и как следствие, позволит быстро отреагировать на данные изменения, что существенно снизит риск возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Ключевые слова: мобильные многофункциональные устройства; управление охраной труда; вредный производственный фактор; шум.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Финансирование. Работа выполнена в рамках Гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых МК-941.2019.5.

© Попов В.М., Юшин В.В., Иорданова А.В., Трифонов А.П., 2019

Для цитирования: Исследование эффективности использования информационных технологий в системе управления техносферной безопасностью / В.М. Попов, В.В. Юшин, А.В. Иорданова, А.П. Трифонов // Известия Юго-Западного государственного университета. 2019; 23(6): 241-255. <https://doi.org/10.21869/2223-1560-2019-23-6-241-255>.

Поступила в редакцию 09.10.2019

Подписана в печать 27.11.2019

Опубликована 23.12.2019

Study of the Effectiveness of the Application of Information Technology in the Technosphere Safety Management System

Victor M. Popov¹, Vasily V. Yushin¹ ✉, Anastasia V. Iordanova¹,
Andrey P. Trifonov¹

¹ Southwest State University
50 Let Oktyabrya str. 94, Kursk 305040, Russian Federation

✉ e-mail: otios@mail.ru

Abstract

Purpose of research. The purpose of this study is to assess the potential of applying information technology, in particular mobile multifunction devices, as an additional type of control of harmful production factors in the field of labour protection.

Methods. One of the main techniques used in this study is an experiment involving laboratory measurements of the level of artificially created production noise using a mobile multifunction device (smartphone) with pre-installed utilities and a calibrated device – noise meter, and subsequent comparison of the results. The measurements were carried out in accordance with the methodological guidelines developed specially for mobile multifunction devices (MMFDs) by the authors.

Results. An analysis of the results obtained made it possible to assess the possibility of applying mobile multifunction devices in monitoring harmful factors in the work environment. While conducting the research, it was found that it is possible to use MMFDs in the occupational safety management system of the enterprise, since the deviations of the obtained values from the values of the calibrated noise meter adopted as the standard are insignificant. According to the results of the study, a flow diagram for the use of mobile multifunctional devices in occupational safety management systems of an enterprise was developed.

Conclusion. Thus, the use of MMFDs as an additional means of controlling the parameters of the production environment from the theoretical point of view is possible. It should be noted that in practice, application of MMFDs in the occupational safety management system will be challenging from legal and methodological viewpoints. The most basic problem is that MMFDs are not registered in the State Register of Measuring Equipment as measuring tools, which does not allow the official use of the data obtained. However, application of mobile multifunctional devices in the field of labour protection will ensure rapid collection of information on changes in indicators of harmful factors in the work environment, and as a result, will make it possible to quickly respond to these changes, which will significantly reduce the risk of accidents and occupational diseases.

Keywords: mobile multifunction devices; occupational safety management; harmful production factor; noise.

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Funding: The work was carried out within the framework of the Grant of the President of the Russian Federation for state support of young Russian scientists MK-941.2019.5.

For citation: Popov V. M., Yushin V. V., A Iordanova. V., Trifonov A. P. Study of the Effectiveness of the Application of Information Technology in the Technosphere Safety Management System. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta = Proceedings of the Southwest State University*. 2019, 23(6): 241-255 (In Russ.). <https://doi.org/10.21869/2223-1560-2019-23-6-241-255>.

Received 09.10.2019

Accepted 27.11.2019

Published 23.12.2019

Введение

Концепция демографической политики Российской Федерации по обеспечению здоровья и безопасности граждан трудоспособного возраста направлена на сокращение уровня смертности и травматизма от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за счет перехода в сфере охраны труда к управлению техносферной безопасностью [1-3].

Детальная проработка системы управления техносферной безопасностью является новым высокоэффективным компонентом системы обеспечения безопасных условий труда, поскольку позволяет осуществить переход от компенсационных выплат работнику за причиненный вред здоровью к профилактическим мероприятиям, направленным на снижение уровня травматизма и профессиональной заболеваемости [4, 5].

Тем не менее повсеместное внедрение процедуры управления техносферной безопасностью сопряжено с рядом методологических проблем, которые условно можно разделить на две группы. К первой группе можно отнести проблемы, связанные с отсутствием постоянного мониторинга вредных факто-

ров. Ко второй группе можно отнести проблемы, связанные с необходимостью проведения инструментальных замеров уровней неблагоприятных факторов. Инструментальные замеры требуют наличия сложной, дорогостоящей аппаратуры, что вызывает затруднения в приобретении ее малыми предприятиями [6-9].

В соответствии с нормативной документацией специальная оценка условий труда, как правило, проводится 1 раз в 5 лет, а производственный контроль от 1 раза в 10 дней для вредных веществ 1 класса опасности в воздухе рабочей зоны, до 1 раза в 3 года для электромагнитных полей. Таким образом, остро встает вопрос о создании дополнительного метода контроля, который мог бы позволить осуществлять постоянный мониторинг вредных факторов, доступный при этом для всех видов производств.

Для решения этой проблемы можно использовать мобильные multifunctional устройства (ММФУ) – смартфоны, с помощью которых осуществлять измерение уровня вредных производственных факторов с последующим использованием полученных данных в системах управления техносферной безопасностью.

Век информационных технологий сделал ММФУ (телефоны, планшеты, смартфоны и т. п.) неотъемлемой составляющей нашей жизни. По сути, ММФУ представляет собой цифровое устройство, обладающее свойствами портативности (незначительными размерами) и высокой функциональностью. Дополнительный набор функций подразумевает использование специально разработанных утилит. Утилита – программа, относящаяся к широкой разновидности вспомогательных компонентов, входящих в состав общего программного обеспечения. Она предназначена для выполнения специальных типовых задач, связанных с работой ЭВМ (диагностика, управление памятью и т. д.) [10-13].

На сегодняшний день программные продукты, предлагаемые цифровым рынком для работы гаджетов, позволяют решить широкий спектр задач: от измерения количества пройденных шагов до уровня радиационного фона [14-18].

Таким образом, цель исследования состоит в оценке потенциала использования мобильных многофункциональных устройств и соответствующих утилит в сфере охраны труда в качестве дополнительного вида контроля вредных производственных факторов на примере такого фактора, как шум.

Материалы и методы

Для достижения поставленной нами цели необходимо было решить определённые задачи.

В первую очередь необходимо было выбрать мобильное многофункцио-

нальное устройство для проведения опытных измерений. Таким устройством в нашем случае является обычный смартфон серии Sony Xperia Z1. Он обладает достаточными техническими характеристиками для проведения опытных исследований в данной области.

Следующей задачей являлся подбор соответствующих специализированных программных продуктов для измерения уровня шума.

В настоящее время в свободном доступе имеется огромное количество всевозможных утилит. Нами были выделены определенные характеристики, по которым происходит выбор программных продуктов для измерения уровня шума. К таким характеристикам относятся: доступность, универсальность, возможность калибровки, возможность сохранения результатов измерения, наличие регулярных обновлений и т.п.

В соответствии с перечисленными характеристиками были выбраны следующие виды утилит:

- Sound Meter;
- Decibel X PRO;
- iNVH;
- Шумомер: Sound Meter;
- Децибельный счетчик.

Каждая из выбранных утилит имеет свои отличительные особенности, достоинства и недостатки. Сравнительный анализ данных программных продуктов представлен в табл. 1.

В процессе эксперимента измерения проводились с каждой из перечисленных в таблице утилит.

Таблица 1. Анализ утилит для измерения уровня шума**Table 1.** Analysis of utilities to measure the level of noise

Название утилит/ Utilities name	Характеристики / Characteristics				
	Доступность/ Availability	Возможность калибровки/ Possibility of calibration	Универсальность/ Universality	Сохранение результатов/ Saving results	Наличие обновлений ПО/ Availability of software updates
Sound Meter	+	+	—	+	+
Decibel X PRO	—	+	—	+	—
iNVH	+	+	—	—	—
Шумомер: Sound Meter	+	+	—	+	+
Децибелный счетчик	+	—	—	—	—

Далее, для того, чтобы осуществлять анализ результатов, необходимо было сравнить значения, полученные в ходе измерения уровня шума смартфоном с использованием соответствующей утилиты, с некими эталонными значениями. За эталонные принимались значения, полученные в процессе измерения откалиброванным шумомером ТЕСТО 615.

Таким образом, в процессе исследования применялись следующие устройства и программные продукты: шумомер ТЕСТО 615, смартфон Sony Xperia Z1, утилита «Децибелный счетчик», утилита «Шумомер: Sound Meter», утилита «Decibel X PRO», утилита «Sound Meter», утилита «iNVH».

Измерения шумомером проводились в соответствии с утвержденными методическими указаниями в лабораторных условиях с созданием искусственных шумов. Так как методические указания для инструментального кон-

троля уровня производственного шума не подходят для его измерения с помощью ММФУ, ввиду специфических технических характеристик последних, нами была разработана ориентированная под ММФУ методика.

Для детальной локализации измерений параметров шума мы ввели 4 диапазона: от 20 до 40, от 40 до 60, от 60 до 80, от 80 до 100 дБ. Ограничения в 100 дБ связано с тем, что устройство микрофона большинства ММФУ ориентировано, в основном, на восприятие человеческого голоса, а шум свыше 98 дБ гасится программным обеспечением устройства.

Порядок проведения измерений следующий:

1) при помощи искусственного источника шума (его использование обосновывается идентичными условиями проведения экспериментов) мы создали шум в ранее обозначенном нами диапазоне, затем проверили его при помощи

откалиброванного шумомера, получив определенный результат;

2) далее измерили данный шум при помощи гаджета и специализированных утилит. При измерении провели калибровку полученных показаний с показаниями шумомера при помощи функционала программных продуктов;

3) затем измерили величину шума в следующем контрольном диапазоне, предварительно создав его при помощи источника искусственного шума, но при этом оставили калибровочные значения предыдущего диапазона. Таким образом проводим измерения всеми утилитами на выбранных нами величинах;

4) дальнейшие измерения отличались от вышеперечисленных сменой калибровочного диапазона и сменой утилит.

Данное исследование проводилось нами для того, чтобы понять, насколько достоверны показания, получаемые при

помощи мобильного многофункционального устройства.

Кроме того, параллельно проводились измерения при помощи утилиты без функционала калибровки, чтобы выявить влияние этой функции на получаемые значения. Подобные измерения проводились регулярно, с периодичностью раз в два дня на протяжении двух месяцев.

Последним этапом нашего опыта стало проведение аналогичного эксперимента с применением тех же самых шумов и калибровочных величин спустя два месяца после калибровки.

Результаты и их обсуждение

Результаты проведенных исследований были обобщены и сведены в соответствующие таблицы. В табл. 2-4 представлены средние значения уровня шума в течение первого месяца исследования по выбранным диапазонам.

Таблица 2. Результаты измерений, при калибровке утилит на диапазоне 40-60 дБ

Table 2. Measurement results, when calibrating utilities in the range of 40-60 dB

Уровень шума/ Noise level	Шумомер (прибор, эталонное значение, к которому калибруются утилиты)/ Sound level meter (instrument, reference value to which utilities are calibrated)	Децибелльный счетчик (утилита без калибровки)/ (utility without the calibration)	Шумомер Sound Meter (утилита)/ (utility)	Decibel X PRO (утилита) / (utility)	Sound Meter (утилита) / (utility)	iNVH (утилита) / (utility)
20-40 дБ	36	27	41	32	34	32
40-60 дБ	52	45	52	52	52	52
60-80 дБ	68	60	63	61	60	61
80-100 дБ	85	73	71	69	68	66

Таблица 3. Результаты измерений, при калибровке утилит на диапазоне 60-80 дБ**Table 3.** Measurement results, when calibrating utilities are in the range of 60-80 dB

Уровень шума/ Noise level	Шумомер (прибор, эталонное значение, к которому калибруются утилиты)/ Sound level meter (instrument, reference value to which utilities are calibrated)	Децибел-ный счетчик (утилиты без калибровки)/ (utility without the calibration)	Шумомер Sound Meter (утилиты)/ (utility)	Decibel X PRO (утилиты) / (utility)	Sound Meter (утилиты)/ (utility)	iNVH (утилиты)/ (utility)
20-40 дБ	36	27	45	47	49	46
40-60 дБ	52	45	57	54	58	60
60-80 дБ	68	60	68	68	68	68
80-100 дБ	85	73	75	71	73	70

Таблица 4. Результаты измерений, при калибровке утилит на диапазоне 80-100 дБ**Table 4.** Measurement results, when calibrating utilities are in the range of 80-100 dB

Уровень шума/ Noise level	Шумомер (прибор, эталонное значение, к которому калибруются утилиты)/ Sound level meter (instrument, reference value to which utilities are calibrated)	Децибел-ный счетчик (утилиты без калибровки) / (utility without the calibration)	Шумомер Sound Meter (утилиты)/ (utility)	Decibel X PRO (утилиты) / (utility)	Sound Meter (утилиты)/ (utility)	iNVH (утилиты)/ (utility)
20-40 дБ	36	27	52	56	58	55
40-60 дБ	52	45	62	61	67	65
60-80 дБ	68	60	73	74	75	78
80-100 дБ	85	73	85	85	85	85

В ходе проведения эксперимента было выявлено следующее:

- для получения наиболее достоверных результатов необходимо проводить калибровку утилит, посредством откалиброванного профессионального шумомера;

- чем больше разница между диапазоном, к которому была совершена калибровка, и измеряемому уровню шума, тем существеннее погрешность проводимых измерений;

- по истечении одного месяца, расхождение результатов измерений было незначительно, поэтому эксперимент был продлен еще на один месяц.

Проанализировав показания утилит, полученных в течение месяца после первого опыта, было установлено:

– результаты, полученные в ходе эксперимента по прошествии месяца после калибровки утилит, отличаются менее, чем на 3 дБ от изначального результата, что можно отнести к допустимой погрешности;

– для определения времени, в течение которого необходимо проводить повторную калибровку утилит, повторный эксперимент был проведен еще на протяжении месяца.

Усредненные результаты проведенных измерений уровня шума на протяжении второго месяца после калибровки представлены в табл. 5-7.

Таблица 5. Результаты измерений, при калибровке утилит на диапазоне 40-60 дБ

Table 5. Measurement results, when calibrating utilities are in the range of 40-60 dB

Уровень шума/ Noise level	Шумомер (прибор, эталонное значение, к которому калибруются утилиты)/ Sound level meter (instrument, reference value to which utilities are calibrated)	Децибелльный счетчик (утилита без калибровки)/ (utility without the calibration)	Шумомер Sound Meter (утилита)/ (utility)	Decibel X PRO (утилита) / (utility)	Sound Meter (утилита)/ (utility)	iNVH (утилита)/ (utility)
20-40 дБ	36	24	38	38	36	39
40-60 дБ	52	43	52	52	52	52
60-80 дБ	68	62	63	61	60	59
80-100 дБ	85	75	66	65	67	65

Таблица 6. Результаты измерений, при калибровке утилит на диапазоне 60-80 дБ

Table 6. Measurement results, when calibrating utilities are in the range of 60-80 dB

Уровень шума/ Noise level	Шумомер (прибор, эталонное значение, к которому калибруются утилиты)/ Sound level meter (instrument, reference value to which utilities are calibrated)	Децибелльный счетчик (утилита без калибровки)/ (utility without the calibration)	Шумомер Sound Meter (утилита)/ (utility)	Decibel X PRO (утилита) / (utility)	Sound Meter (утилита)/ (utility)	iNVH (утилита)/ (utility)
20-40 дБ	36	24	45	46	50	45
40-60 дБ	52	43	57	54	58	60
60-80 дБ	68	62	68	68	68	58
80-100 дБ	85	75	78	73	75	71

Таблица 7. Результаты измерений, при калибровке утилит на диапазоне 80-100 дБ**Table 7.** Measurement results, when calibrating utilities are in the range of 80-100 dB

Уровень шума/ Noise level	Шумомер (прибор, эталонное значение, к которому калибруются утилиты)/ Sound level meter (instrument, reference value to which utilities are calibrated)	Децибелный счетчик (утилита без калибровки) / (utility without the calibration)	Шумомер Sound Meter (утилита)/ (utility)	Decibel X PRO (утилита) / (utility)	Sound Meter (утилита)/ (utility)	iNVH (утилита)/ (utility)
20-40 дБ	36	24	52	54	56	57
40-60 дБ	52	43	64	61	68	65
60-80 дБ	68	62	76	73	78	76
80-100 дБ	85	75	85	85	85	85

Проанализировав показания утилит спустя два месяца после первого опыта, было установлено, что для увеличения точности получаемых результатов посредством специальных приложений, рекомендуется проводить повторную калибровку не реже, чем один раз в два месяца, так как результаты, полученные в ходе эксперимента по прошествии двух месяцев после калибровки утилит, отличаются более, чем на 4 дБ от начального результата, что уже является существенным отклонением.

Выводы

В результате проведенных исследований было выявлено, что применение мобильных многофункциональных устройств в качестве дополнительного метода контроля параметров производственной среды с теоретической точки зрения возможно. При проведении измерений была разработана инструкция по применению ММФУ для контроля

уровня производственного шума, в основу которой легли методические указания для инструментального контроля уровня производственного шума.

Кроме того, в соответствии с разработанной методикой измерения с помощью мобильных многофункциональных устройств и соответствующих программных продуктов была разработана схема контроля норм и параметров условий труда с применением ММФУ, представленная на рис.

Следует отметить, что на практике применение ММФУ в системе управления охраной труда столкнется с рядом юридических и методологических проблем.

Самая основная проблема заключается в том, что ни одно мобильное многофункциональное устройство не внесено в государственный реестр средств измерений, что не позволяет официально использовать полученные данные.

Однако применение ММФУ в сфере охраны труда обеспечит оперативный сбор информации об изменении показателей вредных факторов производственной среды, и как следствие,

позволит быстро отреагировать на данные изменения, что существенно снизит риск возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний [19-20].

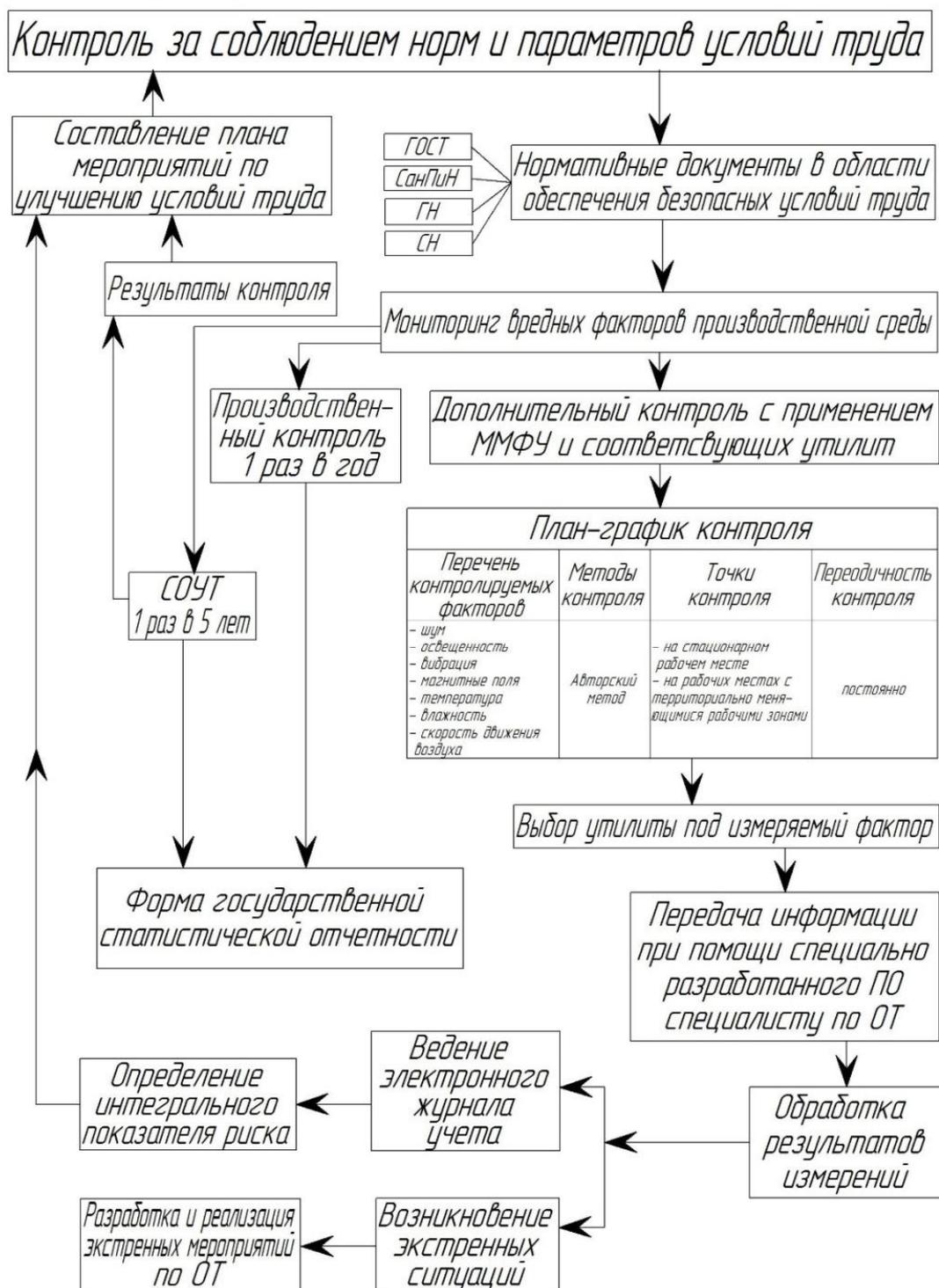


Рис. Принципиальная схема контроля норм и параметров условий труда с применением ММФУ

Fig. Schematic diagram for controlling norms and parameters of working conditions using MMFD

Список литературы

1. Пушенко С.Л., Вейсенберг И.В., Волкова Н.Ю. Управление охраной труда с помощью информационных технологий // Научное обозрение. 2013. № 9. С. 358-360.
2. Булычев С.Н., Горбачев С.И. Информационные технологии в сфере управления охраной труда // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. 2014. № 4 (124). С. 11-15.
3. Костин Д.М., Севастьянов Б.В. Применение информационных технологий в системах управления охраной труда: опыт российских нефтегазовых предприятий // Молодые ученые – ускорению научно-технического прогресса в XXI веке: сборник материалов IV Всероссийской научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и молодых ученых с международным участием. Ижевск, 2016. С. 541-546.
4. Кирильчук И.О., Рыкунова В.Л. Оценка и управление риском здоровью в системе эколого-экономической безопасности // Известия Юго-Западного государственного университета. 2015. № 2 (59). С. 93-97.
5. Совершенствование метода и алгоритма построения системы управления риском возникновения профессиональных заболеваний / А. Н. Барков, Л. В. Шульга, В. Н. Снопков [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. 2015. №1(58). С. 65–74.
6. Протасов В.В., Юшин В.В., Попов В.М. Осуществление процесса управления охраной труда на предприятии // Актуальные проблемы экологии и охраны труда: сборник статей II международной научно-практической конференции. Курск, 2010. С. 298-302.
7. Соловьев А.И. Применение информационных технологий в области охраны труда и промышленной безопасности // Перспективы развития информационных технологий. 2016. № 33. С. 201-205.
8. Проблемы техносферной безопасности в наноиндустрии / Л.В. Шульга, В.В. Юшин, В.В. Протасов, А.Н. Барков // Физика и технология наноматериалов и структур материалы: Международной научно-практической конференции. Курск, 2013. С. 69-72.
9. Графкина М.В., Свиридова Е.Ю., Королев В.И. Информационные технологии в анализе и прогнозировании производственного травматизма // Экономика труда. 2019. Т. 6. № 2. С. 913-922.
10. Правовые и методические основы управления профессиональными рисками / Э.И. Денисов, Л.В. Прокопенко, И.В. Степанян, П.В. Чесалин // Медицина труда и промышленная экология. 2011. № 12. С. 6-11.
11. Федотова Н.Г., Баров А.М. Совершенствование деятельности отдела охраны труда средствами информационных технологий // Аллея науки. 2017. Т. 2. № 8. С. 505-517.

12. Ульянов А.И. Внедрение информационных технологий в процессы управления охраной труда // Процессы глобальной экономики: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. СПб., 2017. С. 147-149.

13. Юшин В.В., Преликова Е.А. Роль информационных технологий в обеспечении экологической безопасности // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2016. № 4 (21). С. 67-74.

14. Юшин В.В., Иорданов А.А. Современные гаджеты как средства контроля жилой среды человека // Актуальные проблемы экологии и охраны труда: сборник статей международной научно-практической конференции. Курск, 2017. 135 с.

15. Юшин В.В., Камардин М.А. Перспективы использования гаджетов в оценке и управлении профессиональным риском // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2016. № 3 (20). С. 80-86.

16. Юшин В.В., Попов В.М., Макушкин В.П. Проблемы оценки профессиональных рисков в России // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2012. № 2-2. С. 217-221.

17. Камардин М.А., Юшин В.В. Общая характеристика этапов, основ разработки методов оценки профессиональных рисков на производстве // Актуальные проблемы экологии и охраны труда: сборник статей V Международной научно-практической конференции. Курск, 2013. С. 243-346.

18. Козионов С.В. Назначение информационных технологий в области безопасности жизнедеятельности // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2018. Т. 1. С. 273-276.

19. Юшин В.В., Камардин М.А. Проблемы оценки профессиональных рисков на основе специальной оценки условий труда // Известия Юго-Западного государственного университета. 2015. № 1 (58). С. 75-81.

20. Попов В.М., Юшин В.В., Камардин М.А. Анализ методов, схем оценки профессиональных рисков // Известия Юго-Западного государственного университета. 2012. № 4-2 (43). С. 173-177.

References

1. Pushenko S. L., Weissenberg I. V., Volkova N. Yu. Upravlenie ohranoj truda s pomoshch'yu informacionnyh tekhnologij [Management of labor protection with the help of information technologies]. *Nauchnoe obozrenie = Scientific review*, 2013, no. 9, pp. 358-360 (In Russ.).

2. Bulychev S. N., Gorbachev S. I. Informacionnye tekhnologii v sfere upravleniya ohranoj truda [Information technologies in the sphere of labor protection management]. *Oboronnyi kompleks – nauchno-tekhnicheskomu progressu Rossii = Defense complex-scientific and technical progress of Russia*, 2014, no. 4 (124), pp. 11-15 (In Russ.).

3. Kostin D. M., Sevastyanov B. V. *Primenenie informacionnyh tekhnologij v sistemah upravleniya ohranoj truda: opyt rossijskih neftegazovyh predpriyatij* [Application of information technologies in occupational safety management systems: experience of Russian oil and gas enterprises]. *Sbornik materialov IV Vserossiiskoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii aspirantov, magistrantov i molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiem "Molodye uchenye – uskoreniyu nauchno-tekhnicheskogo progressa v XXI veke"* [Proceedings of the IV all-Russian scientific and technical conference of postgraduates, undergraduates and young scientists with international participation "Young scientists-acceleration of scientific and technical progress in the XXI century"]. Izhvsk, 2016, pp. 541-546 (In Russ.).

4. Kirilchuk I. O. , Rykunova V. L. *Ocenka i upravlenie riskom zdorovyu v sisteme ekologo-ekonomicheskoi bezopasnosti* [Assessment and management of health risk in the system of ecological and economic security]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta = Proceedings of the Southwest State University*, 2015, no. 2 (59), pp. 93-97 (In Russ.).

5. Barkov A. N., Shulga L. V., Snopkov V. N. [et al.]. *Sovershenstvovanie metoda i algoritma postroeniya sistemi upravleniya riskom vozniknoveniya professionalnih zabolevanii* [Improvement of the method and algorithm for constructing a risk management system for occupational diseases]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta = Proceedings of the Southwest State University*, 2015, no. 1 (58), pp. 65-74 (In Russ.).

6. Protasov V. V., Yushin V. V., Popov V. M. *Osuschestvlenie processa upravleniya ohranoi truda na predpriyatii* [Implementation of the process of labor protection management at the enterprise]. *Sbornik statei II mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Aktual'nye problemy ekologii i okhrany truda"* [Collection of articles of the II international scientific and practical conference "Actual problems of ecology and labor protection"]. Kursk, 2010, pp. 298-302 (In Russ.).

7. Soloviev A. I. *Primenenie informacionnyh tekhnologij v oblasti ohrany truda i promyshlennoj bezopasnosti* [Application of information technologies in the field of labor protection and industrial safety]. *Perspektivy razvitiya informatsionnykh tekhnologii = Prospects of development of information technologies*, 2016, no. 33. pp. 201-205 (In Russ.).

8. Shulga L. V., Yushin V. V., Protasov V. V., Barkov A. N. *Problemi tehnosfernoi bezopasnosti v nanoindustrii* [Problems of technosphere safety in nanoindustry]. *Sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Fizika i tekhnologiya nanomaterialov i struktur materialy"* [Collection of the materials of International scientific-practical conference "Physics and technology of nanomaterials and structures"]. Kursk, Southwest State University Publ., 2013, pp. 69-72 (In Russ.).

9. Grafkina M. V., Sviridova E. Yu., Korolev V. I. *Informacionnye tekhnologii v analize i prognozirovanii proizvodstvennogo travmatizma* [Information technologies in the analysis and forecasting of industrial injuries]. *Ekonomika truda = labor Economics*, 2019, vol. 6, no. 2, pp. 913-922 (In Russ.).

10. Denisov E. I., Prokopenko L. V., Stepanyan I. V., Chesalin P. V. Pravovye i metodicheskie osnovy upravleniya professional'nymi riskami [Legal and methodological foundations of professional risk management]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya = Medicine of labor and industrial ecology*, 2011, no. 12, pp. 6-11 (In Russ.).

11. Fedotova N. G., Bars A. M. Sovershenstvovanie deyatelnosti otdela ohrany truda sredstvami informacionnykh tekhnologij [Improvement activities of the Department of labor protection by means of information technology]. *Alleya nauki = Walk of Science*, 2017, vol. 2, no. 8, pp. 505-517 (In Russ.).

12. Ulyanov A. I. Vnedrenie informacionnykh tekhnologij v processy upravleniya ohranoj truda [Introduction of information technologies in processes of labor protection management]. *Sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Protsessy global'noi ekonomiki"* [Collection of scientific papers of the International scientific-practical conference "Processes of global economy"]. Saint-Petersburg, 2017, pp. 147-149 (In Russ.).

13. Yushin V. V., Prelikova, E. A. Rol informacionnih tehnologii v obespechenii ekologicheskoi bezopasnosti [The role of information technologies in ensuring environmental safety]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii = Proceedings of the Southwest State University. Series: Engineering and Technologies*, 2016, no. 4 (21), pp. 67-74 (In Russ.).

14. Yushin V. V., Iordanov A. A. Sovremennye gadjeti kak sredstva kontrolya jiloi sredi cheloveka [Modern gadgets as a means of controlling the human living environment]. *Sbornik statei mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Aktual'nye problemy ekologii i okhrany truda"* [Collection of articles of the international scientific and practical conference "Actual problems of ecology and labor protection"]. Kursk, 2017, 135 p. (In Russ.).

15. Yushin V. V., Kamardin M. A. Perspektivi ispolzovaniya gadжетov v ocenke i upravlenii professionalnim riskom [Prospects for the use of gadgets in the assessment and management of occupational risk]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii = Proceedings of the Southwest State University. Series: Engineering and Technologies*, 2016, no. 3 (20), pp. 80-86 (In Russ.).

16. Yushin V. V., Popov V. M., Makushkin V. P. Problemi ocenki professionalnih riskov v Rossii [Problems of professional risk assessment in Russia]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii = Proceedings of the Southwest State University. Series: Engineering and Technologies*, 2012, no. 2-2, pp. 217-221 (In Russ.).

17. Kamardin M.A. , Yushin V. V. Obschaya harakteristika etapov, osnov razrabotki metodov ocenki professionalnih riskov na proizvodstve [General characteristics of stages, bases of development of methods of assessment of occupational risks in production]. *Sbornik statei V Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Aktual'nye problemy ekologii i okhrany truda"* [Collection of articles of the V International scientific-practical conference "Actual problems of ecology and labor protection"]. Kursk, 2013, pp. 243-346 (In Russ.).

18. Kozionov S. V. Naznachenie informacionnyh tekhnologij v oblasti bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti [Appointment of information technologies in the field of life safety]. *Problemy obespecheniya bezopasnosti pri likvidatsii posledstvii chrezvychainykh situatsii = Problems of Safety in Liquidation of Consequences of Emergencies*, 2018, vol. 1, pp. 273-276 (In Russ.).

19. Yushin V. V., Kamardin M.A. Problemi ocenki professionalnih riskov na osnove specialnoi ocenki uslovii truda [Problems of professional risk assessment on the basis of special assessment of working conditions]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta = Proceedings of the Southwest State University*, 2015, no. 1 (58), pp. 75-81 (In Russ.).

20. Popov V.M. , Yushin V.V., Kamardin M.A. Analiz metodov, shem ocenki professionalnih riskov [Analysis of methods, schemes of professional risk assessment]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta = Proceedings of the Southwest State University*, 2012, no. 4-2 (43), pp. 173-177 (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the Authors

Попов Виктор Михайлович, кандидат технических наук, профессор кафедры охраны труда и окружающей среды, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, e-mail: otios@mail.ru

Victor M. Popov, Cand. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Professor of the Department of Labour and Environment Protection, Honoured Worker of Higher Education of the Russian Federation, Southwest State University, Kursk, Russian Federation, e-mail: otios@mail.ru

Юшин Василий Валерьевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой охраны труда и окружающей среды, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, e-mail: otios@mail.ru

Vasily V. Yushin, Cand. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Labour and Environment Protection, Southwest State University, Kursk, Russian Federation, e-mail: otios@mail.ru

Иорданова Анастасия Владимировна, аспирант, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, e-mail: asy.gnezdilova@yandex.ru

Anastasia V. Iordanova, Post-Graduate Student, Southwest State University, Kursk, Russian Federation, e-mail: asy.gnezdilova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7780-497X>

Трифонов Андрей Павлович, студент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, e-mail: andreyka.trifonov.2020@mail.ru

Andrey P. Trifonov, Student, Southwest State University, Kursk, Russian Federation, e-mail: andreyka.trifonov.2020@mail.ru