

Вестник Череповецкого государственного университета. 2022. № 3 (108). С. 47–60.
Cherepovets State University Bulletin, 2022, no. 3 (108), pp. 47–60.

Научная статья

УДК 614.8

<https://doi.org/10.23859/1994-0637-2022-3-108-4>

Автоматизация комплекса задач системы охраны труда и техники безопасности на промышленном предприятии

**Владислав Андреевич Суходоев^{1✉}, Людмила Геннадьевна Егорова²,
Александр Николаевич Калитаев³**

¹ООО «Объединенная Сервисная Компания»,
Магнитогорск, Россия,

¹hades0050@gmail.com✉, <https://orcid.org/0000-0002-7282-3722>

^{2,3}Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова,
Магнитогорск, Россия,

²egorov-lyudmil@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8763-9653>

³alex_mgtu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5984-967X>

Аннотация. Увеличение объемов информации и внедрение компьютерных технологий обусловили возрастание требований к организации информационно-документационного обслуживания области учета охраны труда и техники безопасности на промышленном предприятии. В связи с этим возникает необходимость рационализации существующих методов поиска, обработки и хранения данных (документов), а также создания новых приемов, режимов и методик оценки, анализа и оптимизации документационных потоков предприятия. Преимущество проектируемой автоматизированной системы заключается в том, что она находится в общем доступе для руководителей и их подчиненных и позволяет работать с документами на любом уровне.

Ключевые слова: автоматизированная система, промышленная безопасность, охрана труда, алгоритмическое обеспечение, обработка информации

Для цитирования: Суходоев В. А., Егорова Л. Г., Калитаев А. Н. Автоматизация комплекса задач системы охраны труда и техники безопасности на промышленном предприятии // Вестник Череповецкого государственного университета. 2022. № 3 (108). С. 47–60. <https://doi.org/10.23859/1994-0637-2022-3-108-4>.

Automation of the task set for the occupational health and safety system at an industrial enterprise

Vladislav A. Sukhodoev^{1✉}, Lyudmila G. Egorova², Alexandr N. Kalitaev³

¹ООО "Об"единенная Сервисная Компания",
Magnitogorsk, Russia,

¹hades0050@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0000-0002-7282-3722>

^{2,3}Nosov Magnitogorsk State Technical University,
Magnitogorsk, Russia,

²egorov-lyudmil@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8763-9653>

³alex_mgtu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5984-967X>

Abstract. The increase in the volume of information and the implementation of computer technologies began to impose growing requirements on the information and documentation services in the field of occupational health and safety at an industrial enterprise. In these conditions, there is a need to rationalize the proven methods of searching, processing and storing information (documents) with the development of new techniques, modes and methods for evaluating, analyzing and optimizing the enterprise document flows, using modern computer technologies. The advantage of the developed system is that it is publicly available for managers and their subordinate staff; and allows working with documents at any level.

Keywords: automated system, industrial safety, occupational health and safety, algorithmic support, information processing

For citation: Sukhodoev V. A., Egorova L. G., Kalitaev A. N. Automation of the task set for the occupational health and safety system at an industrial enterprise. *Cherepovets State University Bulletin*, 2022, no. 3 (108), pp. 47–60. (In Russ.). <https://doi.org/10.23859/1994-0637-2022-3-108-4>.

Введение

На сегодняшний день наблюдается тенденция перехода промышленных предприятий к принципу автоматизации производственных процессов. В связи с этим большинство из них предпочитают унифицированную систему управления производством, которая позволяет осуществлять в цифровом виде документооборот и различные дополнительные операции.

С целью повышения эффективности трудовой деятельности на предприятии персонал, занятый на производственных работах, регулярно тестируется на соответствие требованиям государственных нормативов охраны труда и техники безопасности (далее – ОТ и ТБ). Постоянный контроль условий труда на рабочих местах представляет собой один из основных принципов обеспечения безопасности и важное средство предупреждения травматизма и профессиональных заболеваний.

Система управления охраной труда является частью общей структуры управления промышленным предприятием. Положительное влияние данной системы на уровне организации выражается в снижении воздействия опасных, вредных производственных факторов и рисков, что ведет к повышению производительности труда.

Механизм управления охраной труда и техники безопасности – это целостная система процедур и документов, регламентирующих организацию управления указанной сферой на промышленном предприятии (см. рис. 1); ее основная цель состоит в

предотвращении производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Несчастные случаи происходят в результате функционирования оборудования, управляемого работниками, и в ходе осуществления деятельности сотрудников в условиях воздействия вредных производственных факторов.

Отметим основные задачи системы управления охраной труда и техники безопасности на промышленном предприятии:

- обеспечение надежной и безаварийной работы оборудования, создание безопасных и гигиенически допустимых условий труда (в техническом и санитарно-гигиеническом аспектах), включая средства так называемой коллективной защиты работников;

- организация безопасного течения всех производственных процессов и приемов работы сотрудника, в том числе использования средств индивидуальной защиты;

- осуществление внешних для предприятия, однако необходимых для реализации первой и второй задач мероприятий по лицензированию, сертификации, страхованию и т. п.

Система управления охраной труда – это комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, на основе которых формируется политика, определенные цели и регламенты. В автоматизированном виде она должна соответствовать основным требованиям охраны труда и другим информационным системам, а также обладать возможностью взаимодействия и интеграции со всеми принципами и механизмами управления предприятием (см. рис. 1).

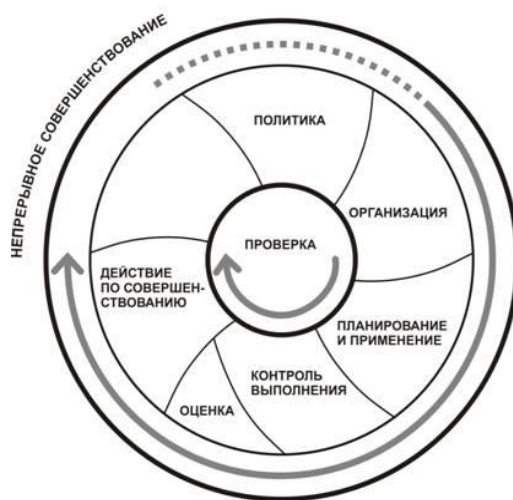


Рис. 1. Основные элементы системы управления охраной труда

Ключевой целью создания автоматизированной системы является выработка методики оценки функционирования и повышения эффективности структуры управления охраной труда. Это подразумевает непрерывное совершенствование деятельности предприятия по обеспечению промышленной безопасности и гигиены труда.

Данный процесс должен включать поэтапную подготовку необходимых мероприятий по охране труда, последующую оценку их эффективности и определение сфер, требующих улучшения. Система управления охраной труда и техники безопасности позволяет компании адаптироваться к изменениям внутренней и внешней среды организации.

Ее формирование на промышленном предприятии осуществляется в несколько этапов. На первом этапе вырабатывается цель системы управления охраной труда, заключающаяся в повышении эффективности организации работ по охране труда, уменьшении случаев травматизма сотрудников и случаев профессиональной заболеваемости, а также выполнении законодательных требований, принятых в данной сфере. Далее определяются методы для реализации указанных целей. Они основаны на повышении доступности для персонала информации об опасностях и профессиональных рисках посредством применения специализированных программ обучения по ОТ и ТБ и должны учитывать существующие системные подходы к управлению охраной труда на промышленном предприятии.

Автоматизация комплекса задач по ОТ и ТБ позволит оптимизировать ряд технологических процессов. На сегодняшний день существует удобный сетевой доступ к общему фонду данных и возможностям их передачи, устройствам хранения информации, приложениям и сервисам. В связи с этим внедрение модулей программного обеспечения системы охраны труда как совокупно, так и по отдельности может значительно уменьшить расходы на инфраструктуру информационных технологий.

Появление новых программных и технических средств обуславливает возможность внедрения документооборота в единую систему управления предприятием в цифровом виде¹. Для решения вышеназванной проблемы требуется проектирование

¹ Федосов А. В., Проскура В. С. Применение информационных систем для повышения эффективности проведения производственного контроля // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2016. № 4 (106). С. 234–240; Кловач Е. В., Гонтаренко А. Ф., Лукьянов И. А. Подходы к созданию автоматизированной системы технического аудита опасных производственных объектов // Безопасность труда в промышленности. 2012. № 12. С. 70–72; Галлямов М. А., Вадулина Н. В., Проскура В. С., Салимов А. О. Создание информационной системы по учету и анализу результатов контрольно-профилактической деятельности в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2019. № 2. С. 48–64. <http://dx.doi.org/10.17122/ogbus-2019-2-48-64>; Фомина А. С., Глебова Е. В., Фомина Е. Е. Автоматизация бизнес-процессов в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности // Безопасность труда в промышленности. 2020. № 4. С. 40–44; Панарин В. М., Маслова А. А., Гришаков К. В. Разработка системы сбора данных интеллектуальной системы мониторинга воздействия вредных и опасных факторов на работников промышленных предприятий // Безопасность труда в промышленности. 2019. № 5. С. 75–79; Борисова А. В., Финоченко В. А. Теоретические аспекты выбора технических средств для проведения контроля и мониторинга вредных и опасных производственных факторов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2014. № 4 (56). С. 24–30; Fruchtnicht E., Tellers J. W., Hanks C. D. Safety inspections: continuous improvement, Effectiveness & Efficiency // Professional safety volume. 2013. № 7. P. 28–35; Serdyuk N. N. Functional task of assessing the influence of harmful production factors on people // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2013. Vol. 4,

и программная реализация модуля контроля нарушений техники безопасности, который будет включен в общую систему¹.

Целью исследования является снижение временных затрат на обработку информации в системе охраны труда на промышленном предприятии посредством создания и внедрения комплекса программ. Для достижения данной цели необходимо решить ряд задач:

- 1) изучить положения и нормативные документы в области обработки информации в системе ОТ и ТБ на промышленном предприятии;
- 2) выполнить теоретический анализ научно-практического опыта в области обработки информации в сфере ОТ и ТБ;
- 3) создать алгоритмическое и программное обеспечение в системе учета ОТ и ТБ средствами вычислительной техники для снижения временных затрат на обработку информации;
- 4) провести исследование результатов фактической реализации программных решений для автоматизации работ отдела охраны труда на предприятии.

Рассмотрение регламентирующих документов в области охраны труда и техники безопасности позволило определить круг важных вопросов: организация работы по улучшению условий труда; осуществление деятельности по консультированию и информированию работников; подготовка мероприятий по обеспечению выполнения сотрудниками требований охраны труда, проведение инструктажей, обучения и проверки знаний рабочих, специалистов и руководителей компании; контроль за соблюдением законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда персоналом предприятия.

Обозначенные проблемы обуславливают ряд определенных функциональных требований к разрабатываемой системе.

Основная часть

Сфера охраны труда современного промышленного предприятия для осуществления эффективной деятельности должна быть обеспечена передовыми информационными технологиями. Данный процесс предусматривает единство действий в ука-

№ 4 (64). P. 22–26; Akbashev N. R., Solodovnikov A. V. Analysis of a Management System for Industrial Safety at Oil Refineries // *Chemical and Petroleum Engineering*. 2014. Vol. 50, № 7–8. P. 542–546; Fedosov A. V., Abdrakhmanov N. Kh., Gaysin E. Sh., Sharafutdinova G. M., Abdrakhmanova K. N., Shammatova A. A. The Use of Mathematical Models in the Assessment of the Measurements' Uncertainty for the Purpose of the Industrial Safety Condition Analysis of the Dangerous Production Objects // *International Journal of Pure and Applied Mathematics*. 2018. Vol. 119, № 10 (Special Issue C). P. 433–437; Abdrakhmanov N. Kh., Vadulina N. V., Fedosov A. V., Ryamova S. M., Gaysin E. Sh. A New Approach for a Special Assessment of the Working Conditions at the Production Factors' Impact through Forecasting the Occupational Risks // *Man in India*. 2017. Vol. 97, № 20. P. 495–511.

¹ Егорова Л. Г., Суходоев В. А., Логунова О. С. Модуль обработки информации в автоматизированной системе контроля производственной безопасности на промышленном предприятии // *Вестник Череповецкого государственного университета*. 2020. № 4 (97). С. 19–31.

занной области на всех уровнях управления и является важной составной частью системного подхода к безопасности труда.

Основу информационной технологии должно составлять автоматизированное рабочее место специалиста по охране труда, представляющее собой программно-технический комплекс на базе персональной ЭВМ.

Как правило, практически вся информация, относящаяся к сфере ОТ и ТБ, фиксируется на бумажном носителе, который сотрудник отдела охраны труда должен иметь при себе и своевременно заполнять согласно своим профессиональным обязанностям. В связи с этим на сегодняшний день остается весьма актуальной проблема отсутствия единой формы ведения разделов охраны труда на промышленном предприятии.

С целью автоматизации обработки данных в условиях унифицированной информационной системы предприятия разработано программное обеспечение, включающее в себя следующие модули:

- трехступенчатый контроль по охране труда – система постоянного отслеживания нарушений и обеспечения требований охраны труда в процессе деятельности предприятия (см. рис. 2);
- учет выдачи средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ) – система формирования документов, используемых для учета, регистрации и установки норм, факта выдачи и возврата спецодежды (см. рис. 3);
- проекты норм – система для формирования перечня СИЗ для конкретной позиции работника;
- видеоинструктаж – система для организации прохождения различных видов инструктажей по технике безопасности на рабочем месте (см. рис. 4);
- спецодежда – система для формирования перечня единиц спецодежды для конкретной позиции работника.

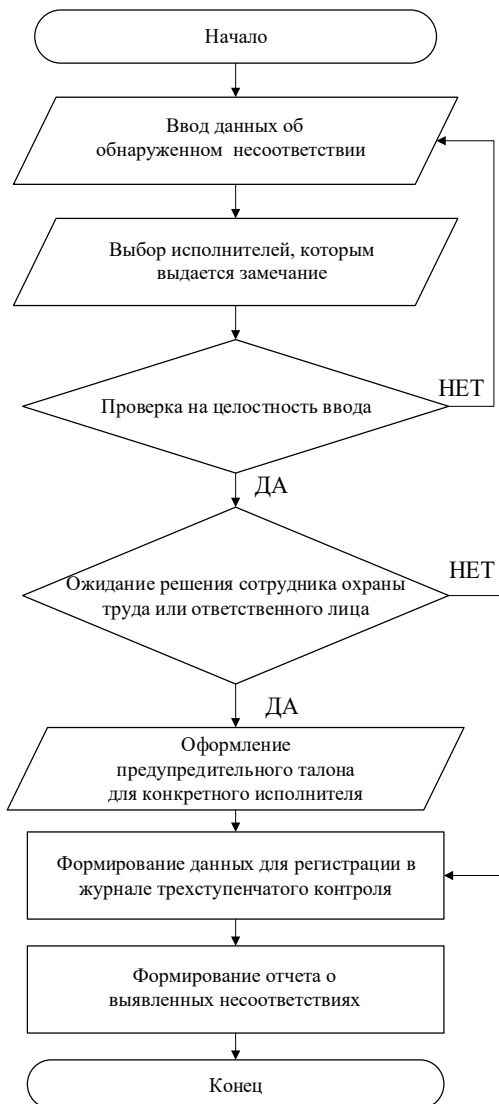


Рис. 2. Функциональная схема (алгоритм) модуля трехуровневого контроля техники безопасности

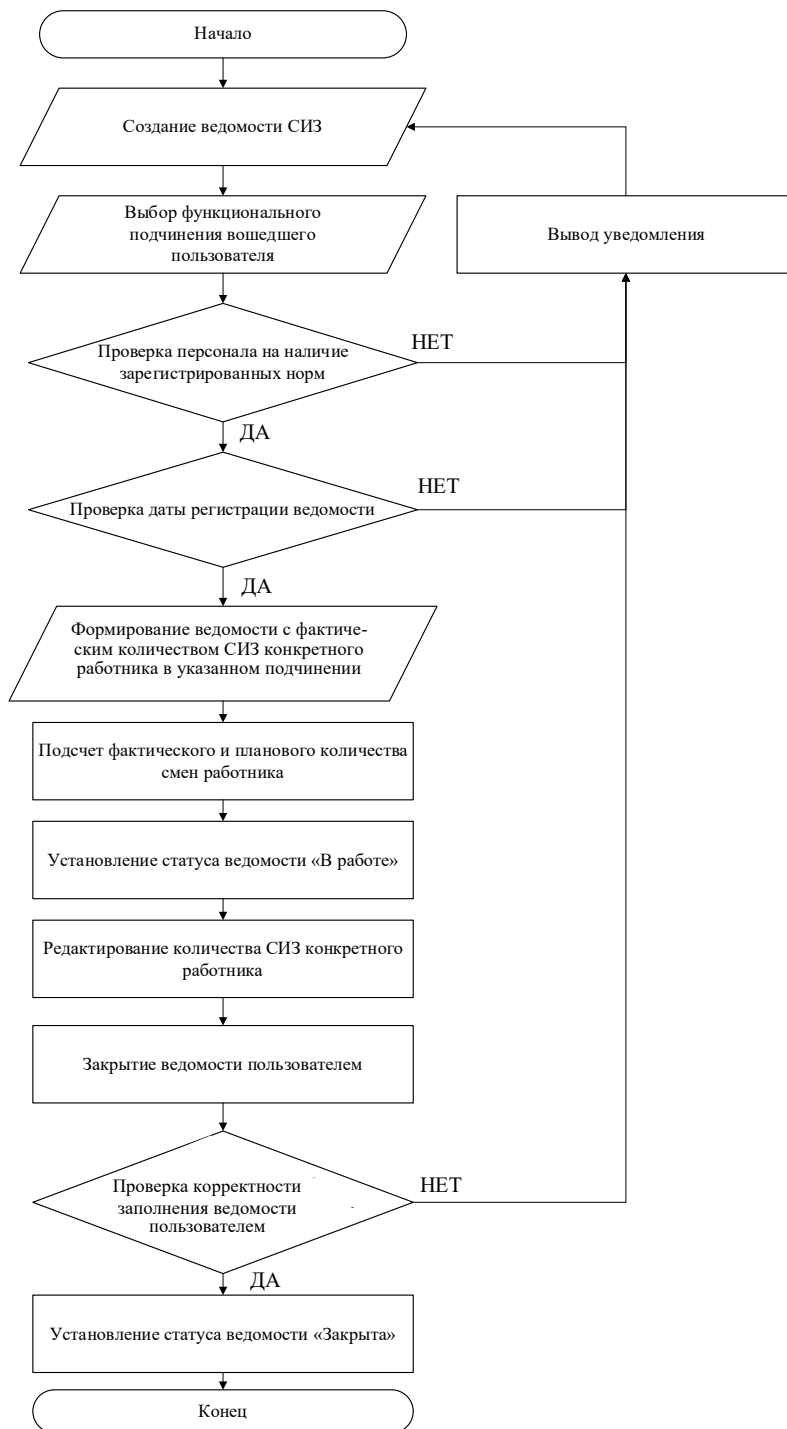


Рис. 3. Функциональная схема (алгоритм) модуля учета выдачи СИЗ

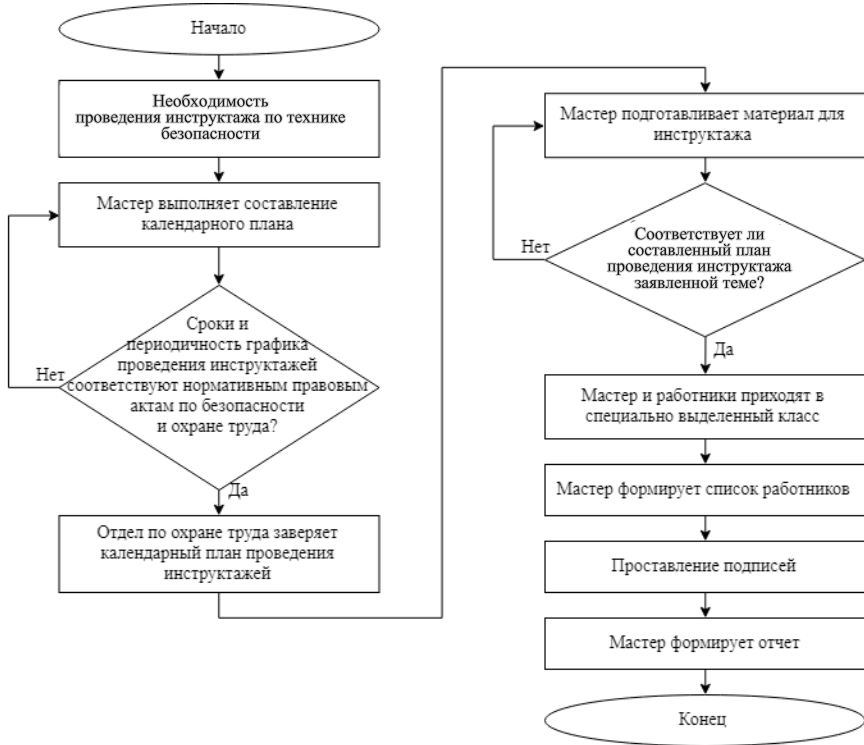


Рис. 4. Функциональная схема (алгоритм) модуля видеоинструктажей

Каждый из модулей имеет собственный алгоритм, позволяющий производить конкретные задачи, обеспечивающие автоматизированный подход при работе с унифицированной системой охраны труда на промышленном предприятии (см. рис. 5).

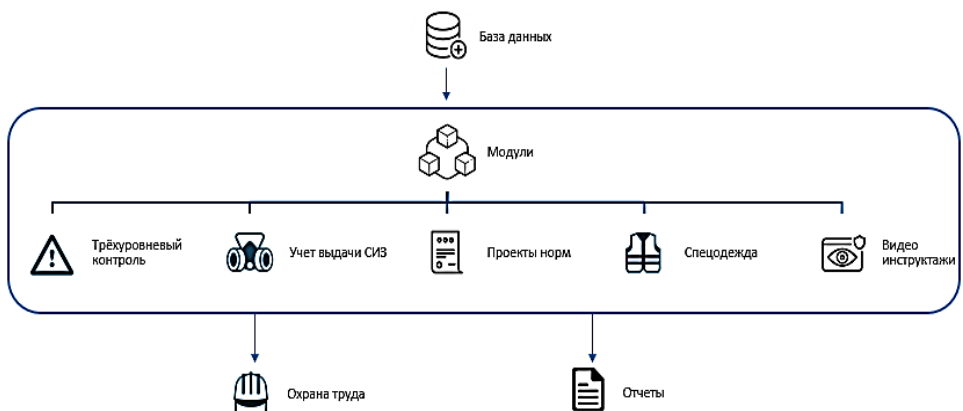


Рис. 5. Модули программного обеспечения системы охраны труда

В результате разработки комплексного программного обеспечения достигаются следующие цели:

- снижение уровня травматизма, профессиональных заболеваний, возникновения несчастных случаев и аварийных ситуаций за счет повышения прозрачности и оперативности превентивных мер и системы контроля за их исполнением;
- обеспечение единого цикла шагов по осуществлению производственного контроля на предприятии на всех уровнях иерархии;
- оптимизация взаимодействия ответственных специалистов внутри создаваемого контура системы, а также со смежными службами;
- снижение вероятности выявления новых и повторных фактов нарушений и, как следствие, получения предписаний и штрафных санкций со стороны надзорных органов за счет систематизации и контроля за исполнением требований.

Выводы

Подводя итог, отметим, что на сегодняшний день проблемам охраны труда на предприятии уделяется недостаточно внимания. Руководство компаний в большей степени интересуют вопросы снижения затрат и увеличения прибыли. На законодательном уровне государство обязывает руководителей нести ответственность за жизнь и здоровье своих сотрудников на рабочем месте. Процесс автоматизации задач охраны труда призван оптимизировать затраты в данной сфере, правильно организовать различные мероприятия (например, учет выдачи СИЗ; проведение инструктажей и специальной оценки условий труда), поддерживать охрану труда на предприятии на должном уровне.

Разработка информационной системы базируется на анализе предметной области, включающем изучение законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих сферу охраны труда, регламентирующих документов и процедур проверки охраны труда.

В ходе исследования выделены основные обязанности работодателя и работника, ключевые задачи охраны труда на промышленном предприятии, обязанности органов власти, осуществляющих надзорную деятельность в данной сфере.

Итогом работы стало создание программного обеспечения для автоматизации задач охраны труда на промышленном предприятии, предоставляющего информационную поддержку руководителю компании и сотрудникам отдела ОТ и ТБ во время реализации основных задач охраны труда, а также в ходе взаимодействия с надзорными органами.

Применение разработанного программного продукта направлено на консолидацию данных по производственной безопасности, сокращение сроков их обработки, повышение уровня достоверности сведений о состоянии производственной безопасности на предприятии.

Список источников

- Борисова А. В., Финоченко В. А. Теоретические аспекты выбора технических средств для проведения контроля и мониторинга вредных и опасных производственных факторов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2014. № 4 (56). С. 24–30.
- Галлямов М. А., Вадулина Н. В., Проскура В. С., Салимов А. О. Создание информационной системы по учету и анализу результатов контрольно-профилактической деятельности в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2019. № 2. С. 48–64. <http://dx.doi.org/10.17122/ogbus-2019-2-48-64>.
- Гладских В. И., Дробный О. Ф., Ласьков С. А., Черчинцев В. Д. Совершенствование систем промышленной и экологической безопасности ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» как обязательное условие его устойчивого развития // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. 2014. № 1 (45). С. 107–111.
- Егорова Л. Г., Суходоев В. А., Логунова О. С. Модуль обработки информации в автоматизированной системе контроля производственной безопасности на промышленном предприятии // Вестник Череповецкого государственного университета. 2020. № 4 (97). С. 19–31.
- Земсков А. Н., Лискова М. Ю. Пути обеспечения безопасных условий труда горняков на основе автоматизации контроля производственных процессов // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2018. Вып. 1. С. 82–88.
- Кловач Е. В., Гонтаренко А. Ф., Лукьянов И. А. Подходы к созданию автоматизированной системы технического аудита опасных производственных объектов // Безопасность труда в промышленности. 2012. № 12. С. 70–72.
- Панарин В. М., Маслова А. А., Гришаков К. В. Разработка системы сбора данных интеллектуальной системы мониторинга воздействия вредных и опасных факторов на работников промышленных предприятий // Безопасность труда в промышленности. 2019. № 5. С. 75–79.
- Федосов А. В., Вадулина Н. В., Шабанова В. В., Абдрахманова К. Н. Особенности организации промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях нефтегазовой отрасли // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2017. № 4 (110). С. 193–201.
- Федосов А. В., Проскура В. С. Применение информационных систем для повышения эффективности проведения производственного контроля // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2016. № 4 (106). С. 234–240.
- Фомина А. С., Глебова Е. В., Фомина Е. Е. Автоматизация бизнес-процессов в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности // Безопасность труда в промышленности. 2020. № 4. С. 40–44.
- Abdrakhmanov N. Kh., Vadulina N. V., Fedosov A. V., Ryamova S. M., Gaysin E. Sh. A New Approach for a Special Assessment of the Working Conditions at the Production Factors' Impact through Forecasting the Occupational Risks // Man in India. 2017. Vol. 97, № 20. P. 495–511.
- Akbashev N. R., Solodovnikov A. V. Analysis of a Management System for Industrial Safety at Oil Refineries // Chemical and Petroleum Engineering. 2014. Vol. 50, № 7–8. P. 542–546.
- Fedosov A. V., Abdrakhmanov N. Kh., Gaysin E. Sh., Sharafutdinova G. M., Abdrakhmanova K. N., Shamatova A. A. The Use of Mathematical Models in the Assessment of the Measurements' Uncertainty for the Purpose of the Industrial Safety Condition Analysis of the Dangerous Production Objects // International Journal of Pure and Applied Mathematics. 2018. Vol. 119, № 10 (Special Issue C). P. 433–437.
- Fruchtnicht E., Tellers J. W., Hanks C. D. Safety inspections: continuous improvement, Effectiveness & Efficiency // Professional safety volume. 2013. № 7. P. 28–35.

Serdyuk N. N. Functional task of assessing the influence of harmful production factors on people // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2013. Vol. 4, № 4 (64). P. 22–26.

References

Borisova A. V., Finochenko V. A. Teoreticheskie aspekty vybora tekhnicheskikh sredstv dlia provedeniia kontroliia i monitoringa vrednykh i opasnykh proizvodstvennykh faktorov [Theoretical aspects of the choice of means for the control and monitoring of harmful and hazardous production factors]. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putei soobshcheniia* [Vestnik RGUPS], 2014, no. 4 (56), pp. 24–30.

Galliamov M. A., Vadulina N. V., Proskura V. S., Salimov A. O. Sozdanie informatsionnoi sistemy po uchetu i analizu rezul'tatov kontrol'no-profilakticheskoi deiatel'nosti v oblasti promyshlennoi bezopasnosti, okhrany truda i okruzhaiushchei sredy [Development of the information system for control and preventive activity recording and analysis in industrial safety, labor and environmental protection sphere]. *Elektronnyi nauchnyi zhurnal "Neftegazovoe delo"* [Scientific and Technical Journal "Oil and Gas Business"], 2019, no. 2, pp. 48–64. <http://dx.doi.org/10.17122/ogbus-2019-2-48-64>.

Gladkikh V. I., Drobnyi O. F., Las'kov S. A., Cherkintsev V. D. Sovershenstvovanie sistem promyshlennoi i ekologicheskoi bezopasnosti OAO "Magnitogorskii metallurgicheskii kombinat" kak obiazatel'noe uslovie ego ustoychivogo razvitiia [Modernization of industrial and ecological safety systems at OJSC Magnitogorsk Iron and Steel Works as an obligatory condition for sustainable development]. *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G. I. Nosova* [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University], 2014, no. 1 (45), pp. 107–111.

Egorova L. G., Sukhodoev V. A., Logunova O. S. Modul' obrabotki informatsii v avtomatizirovannoi sisteme kontroliia proizvodstvennoi bezopasnosti na promyshlennom predpriiatii [Information processing module in the automated system for industrial safety control at an industrial enterprise]. *Vestnik Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta* [Cherepovets State University Bulletin], 2020, no. 4 (97), pp. 19–31.

Zemskov A. N., Liskova M. Iu. Puti obespecheniia bezopasnykh uslovii truda gornikov na osnove avtomatizatsii kontroliia proizvodstvennykh protsessov [Ways of providing safe working conditions for miners on the basis of automation control of industrial processes]. *Izvestiia Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle* [Izvestiya Tula State University. Sciences of Earth], 2018, iss. 1, pp. 82–88.

Klovach E. V., Gontarenko A. F., Luk'ianov I. A. Podkhody k sozdaniiu avtomatizirovannoi sistemy tekhnicheskogo audita opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov [Approaches to the development of the automated system of hazardous production facilities technical audit]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti* [Occupational Safety in Industry], 2012, no. 12, pp. 70–72.

Panarin V. M., Maslova A. A., Grishakov K. V. Razrabotka sistemy sbora dannykh intellektual'noi sistemy monitoringa vozdeistviia vrednykh i opasnykh faktorov na rabotnikov promyshlennykh predpriiatii [Development of data collection system for the intelligent system of monitoring the effect of harmful and hazardous factors on the industrial plant employees]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti* [Occupational Safety in Industry], 2019, no. 5, pp. 75–79.

Fedosov A. V., Vadulina N. V., Shabanova V. V., Abdrakhmanova K. N. Osobennosti organizatsii promyshlennoi bezopasnosti i okhrany truda na predpriiatiiakh neftegazovoi otrasli [Peculiarities of industrial safety organization and labor protection at oil and gas industry enterprises]. *Problemy sbora, podgotovki i transporta nefiti i nefteproduktov* [Problems of gathering, treatment and transportation of oil and oil products], 2017, no. 4 (110), pp. 193–201.

Fedosov A. V., Proskura V. S. Primenenie informatsionnykh sistem dlia povysheniia effektivnosti provedeniia proizvodstvennogo kontroliia [Use of information systems to improve the effectiveness of production control]. *Problemy sbora, podgotovki i transporta nefii i nefteproduktov* [Problems of gathering, treatment and transportation of oil and oil products], 2016, no. 4 (106), pp. 234–240.

Fomina A. S., Glebova E. V., Fomina E. E. Avtomatizatsiia biznes-protsessov v oblasti okhrany truda, promyshlennoi, požarnoi i ekologicheskoi bezopasnosti [Automation of business-processes in the field of occupational, industrial, fire and environmental safety]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti* [Occupational Safety in Industry], 2020, no. 4, pp. 40–44.

Abdrakhmanov N. Kh., Vadulina N. V., Fedosov A. V., Ryamova S. M., Gaysin E. Sh. A New Approach for a Special Assessment of the Working Conditions at the Production Factors' Impact through Forecasting the Occupational Risks. *Man in India*, 2017, vol. 97, no. 20, pp. 495–511.

Akbashev N. R., Solodovnikov A. V. Analysis of a Management System for Industrial Safety at Oil Refineries. *Chemical and Petroleum Engineering*, 2014, vol. 50, no. 7–8, pp. 542–546.

Fedosov A. V., Abdrakhmanov N. Kh., Gaysin E. Sh., Sharafutdinova G. M., Abdrakhmanova K. N., Shammatova A. A. The Use of Mathematical Models in the Assessment of the Measurements' Uncertainty for the Purpose of the Industrial Safety Condition Analysis of the Dangerous Production Objects. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2018, vol. 119, no. 10 (Special Issue C), pp. 433–437.

Fruchtnicht E., Tellers J. W., Hanks C. D. Safety inspections: continuous improvement, Effectiveness & Efficiency. *Professional safety volume*, 2013, no. 7, pp. 28–35.

Serdyuk N. N. Functional task of assessing the influence of harmful production factors on people. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2013, vol. 4, no. 4 (64), pp. 22–26.

Сведения об авторах

Владислав Андреевич Суходоев – инженер-программист; <https://orcid.org/0000-0002-7282-3722>, hades0050@gmail.com, ООО «Объединенная Сервисная Компания» (д. 3, ул. Кирова, 455019 г. Магнитогорск, Россия); **Vladislav A. Sukhodoev** – Programming Engineer; <https://orcid.org/0000-0002-7282-3722>, hades0050@gmail.com, ООО “Ob”edinennaia Servisnaia Kompaniia” (3, ul. Kirova, 455019 Magnitogorsk, Russia).

Людмила Геннадьевна Егорова – кандидат технических наук, доцент; <https://orcid.org/0000-0002-8763-9653>, egorov-lyudmil@yandex.ru, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова (д. 38, пр-т Ленина, 455000 г. Магнитогорск, Россия); **Lyudmila G. Egorova** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; <https://orcid.org/0000-0002-8763-9653>, egorov-lyudmil@yandex.ru, Nosov Magnitogorsk State Technical University (38, pr. Lenina, 455000 Magnitogorsk, Russia).

Александр Николаевич Калитаев – кандидат технических наук, доцент; <https://orcid.org/0000-0002-5984-967X>, alex_mgtu@mail.ru, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова (д. 38, пр-т Ленина, 455000 г. Магнитогорск, Россия); **Alexandr N. Kalitaev** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; <https://orcid.org/0000-0002-5984-967X>, alex_mgtu@mail.ru, Nosov Magnitogorsk State Technical University (38, pr. Lenina, 455000 Magnitogorsk, Russia).

Заявленный вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 09.08.2021; одобрена после рецензирования 14.10.2021; принята к публикации 01.03.2022.

The article was submitted 09.08.2021; Approved after reviewing 14.10.2021; Accepted for publication 01.03.2022.