

БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

УДК 614.8.084

DOI 10.52684/2312-3702-2022-42-4-119-123

СИСТЕМА ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПУТЕМ УЧЕТА, АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МИКРОТРАВМ

Е. В. Климова, В. А. Петрова

Климова Елена Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, Белгородский государственный технологический университет имени В. Г. Шухова, г. Белгород, Российская Федерация, тел.: +7-910-366-29-47; e-mail: klimova.ev@bstu.ru;

Петрова Виктория Александровна, аспирант, Белгородский государственный технологический университет имени В. Г. Шухова, г. Белгород, Российская Федерация, тел.: +7-920-584-88-67; e-mail: petrova.va@bstu.ru

Рассмотрена проблема производственного микротравматизма. Обосновывается значимость учета, анализа и прогнозирования микротравм и его влияния на уровень производственного травматизма в целом. Важность исследования заключается в разработке унифицированной процедуры учета, анализа и прогнозирования. Предлагается система повышения безопасности, основу которой составляет приложение «Микротравмы». Данная система позволит работодателю значительно упростить процедуру учета микротравмирования, а также на регулярной основе выявлять и идентифицировать опасности и потенциальные риски травмирования, минимизировать уровни профессиональных рисков, обеспечивать улучшение условий и охраны труда, а также своевременно обнаруживать причинно-следственные связи, определять наиболее значимые причины и виды микротравматизма с выделением опасных зон на предприятии, характер повреждений, категории работников наиболее подверженных им.

Ключевые слова: производственный травматизм, микротравма, несчастные случаи, анкетирование, культура безопасности труда.

THE SYSTEM OF IMPROVING OCCUPATIONAL SAFETY BY ACCOUNTING, ANALYZING AND PREDICTING MICROTRAUMAS

Ye. V. Klimova, V. A. Petrova

Klimova Yelena Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Life Safety, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russian Federation, phone: +7-910-366-29-47; e-mail: klimova.ev@bstu.ru;

Petrova Viktoriya Aleksandrovna, post-graduate student, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russian Federation, phone: +7-920-584-88-67; e-mail: petrova.va@bstu.ru

The problem of industrial microtraumatism is considered. The paper substantiates the importance of accounting, analysis and forecasting of microtrauma and its impact on the level of occupational injuries in general. The importance of the study lies in the development of a unified procedure for accounting, analysis and forecasting of microtrauma, a safety improvement system is proposed, which is based on the Application "Microtrauma". This system will allow the employer to significantly simplify the procedure for accounting for microtraumatism, as well as to identify and identify hazards and potential risks of injury on a regular basis, minimize the levels of occupational risks, ensure improvement of working conditions and occupational safety, as well as timely identify cause-and-effect relationships of microtraumatism, identify the most significant causes and types of microtraumatism with the allocation of hazardous areas in the enterprise, the nature of the damage, the categories of workers most susceptible to microtrauma.

Keywords: occupational injuries, microtrauma, accidents, questionnaires, occupational safety culture.

Согласно статистическим данным Росстата, Роструда и Фонда социального страхования РФ, производственный травматизм в России только за последнее десятилетие снизился на 25 %. Данное состояние можно связать с постоянным совершенствованием законодательства и переводом производственных процессов с ручного управления на автоматическое или дистанционное [1].

Динамика производственного травматизма в нашей стране в течение семи последних лет, по данным Федеральной службы государственной статистики, представлена на рисунке 1. Анализ

статистики несчастных случаев с тяжелыми и смертельными исходами на производстве в Российской Федерации наглядно показывает сокращение количества пострадавших в последнее время [2].

На основании обработки статистических данных за 2021 г., предоставленных ФСС (включая все виды травмирования) по всем объектам экономики, было сделано следующее заключение: увеличению числа происшествий способствует неадекватная организация труда [3, 4].

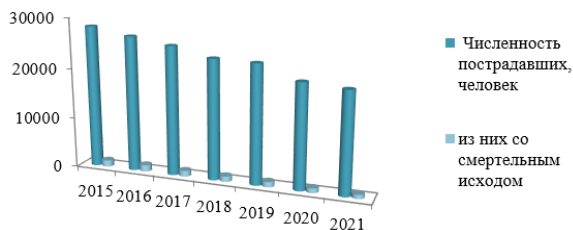


Рис. 1. Динамика изменения численности пострадавших при несчастных случаях

На сегодняшний день обновлены требования законодательства в части обязательного применения учета и анализа микротравмирования. Согласно Трудовому кодексу РФ (раздел X, ст. 228), в обязанность работодателя входят организация и обеспечение надлежащего и своевременного расследования несчастных случаев, а также оформление материалов расследования, что позволяет эффективнее выяснять причины и обстоятельства их возникновения, если сотрудник пострадал во время исполнения своих трудовых обязанностей [5, 6].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью решения проблемы высокого уровня производственного травматизма путем учета, анализа и прогнозирования микротравм работников, а также автоматизации данного процесса с целью сокращения времени на оформление материалов расследования, анализ несчастных случаев микротравмирования и разработку мероприятий по их предотвращению в последующем.

Научная проблема исследования состоит в отсутствии процедуры учета, анализа и прогнозирования причин микротравмирования на рабочих местах при определенных видах работ.

Научная новизна заключается в:

- разработке нового подхода к решению проблемы по снижению производственного травматизма путем выявления микротравм, своевременного анализа причин их возникновения и принятия мер для предотвращения ущерба здоровью работников, повышения ответственности работников к своему здоровью;
- создании моделей и программно-аппаратного обеспечения для оценки текущего уровня микротравмирования, отличающегося быстротой реагирования на сложившуюся ситуацию, возможностью анализа причин в реальном времени и прогнозирования мероприятий по предотвращению возникновения аналогичных случаев в дальнейшем.

Цель работы – изучение причин микротравматизма работников строительных организаций, разработка системы повышения безопасности труда путем учета, анализа и прогнозирования микротравм.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- проанализировать статистические данные по производственному травматизму, в том числе микротравмированию, на примере нескольких строительных объектов;
- рассмотреть существующие методы оценки уровня производственного травматизма, в том числе микротравм;
- выполнить анализ существующих программных комплексов, позволяющих оценивать уровень производственного травматизма;
- создать информационную систему учета, анализа и прогнозирования микротравм;
- разработать программное обеспечение для приложения по учету, анализу и прогнозированию микротравм.

Для реализации цели, задач исследования и создания системы повышения безопасности труда были использованы следующие *методы и подходы*:

- статистическая обработка эмпирических данных (причин реальных несчастных случаев, с учетом комплекса сопутствующих факторов – условий труда, показателей квалификации и уровня компетентности работника в области безопасности труда, возраста, стажа работы, семейного статуса, уровня образования и т. д.);
- системный анализ параметров рисков инцидентов с помощью логико-вероятностного, логико-лингвистического и графоаналитического моделирования.

С целью выявления эффективности применения работниками и работодателями процедуры учета и анализа микротравмирования было проведено исследование среди работников строительных организаций [7, 8], основные результаты которого представлены на рисунках 2–6.

Респондентам необходимо было указать такие параметры, как пол, возраст, образование, общий и рабочий стаж на предприятии, занимаемая должность в организации, рабочий график, условия труда на рабочем месте, наличие и частота выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также ответить на основные вопросы, связанные с травматизмом.

Получали ли вы травмы на своем рабочем месте?

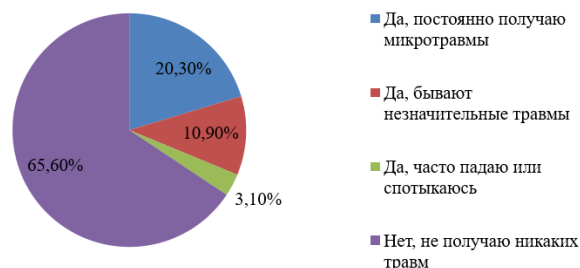


Рис. 2. Частота травм на рабочем месте

Получали ли вы микротравмы на рабочем месте в виде ушибов, царапин, вывихов, небольших синяков?

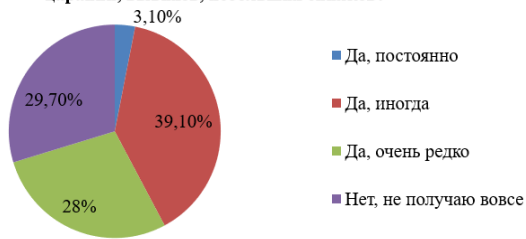


Рис. 3. Частота микротравм

С чем связаны полученные травмы?

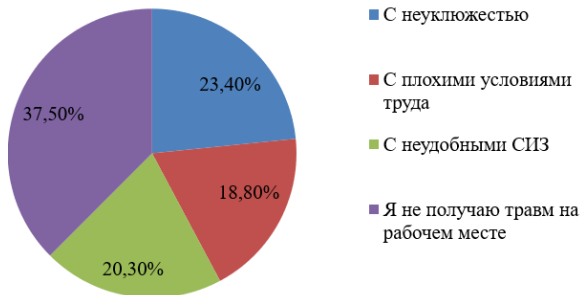


Рис. 4. Факторы, приводящие к травматизму

Сообщаете ли вы о полученных микротравмах непосредственному руководителю?

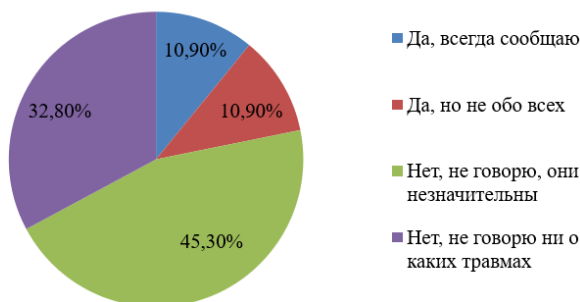


Рис. 5. Передача информации о микротравмировании руководству

Ваши ошибки носят систематический характер, или они всегда разные?

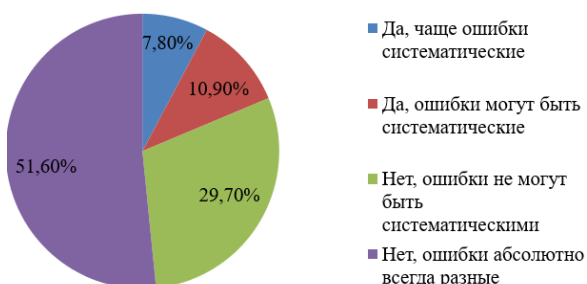


Рис. 6. Анализ ошибок

Результаты исследования показали, что большинство работников скрывает от руководителя факт микротравмирования, так как считает это неважным, не уделяет ему должного внимания чаще всего из-за низкой культуры безопасности на предприятиях.

Значимость фиксирования микротравм работников на рабочих местах заключается в:

- прогнозировании и предотвращении микротравматизма;
- снижении уровня производственного травматизма;
- повышении ответственности работников к соблюдению требований безопасности и охраны труда;
- установлении доверительных отношений между работодателем и работником;
- оптимизации процесса учета, анализа и прогнозирования микротравм.

Результаты данного исследования стали основой «Системы повышения безопасности труда по учету, анализу и прогнозированию микротравм» на базе программного обеспечения (мобильного приложения).

Данная система повышения безопасности труда позволяет своевременно учитывать и передавать информацию о микротравме работника руководителю подразделения, специалисту по охране труда и медицинскому работнику (при наличии на предприятии либо в стороннюю организацию при необходимости) и предпринимать меры по их предупреждению и устранению [9–12].

Система повышения безопасности труда путем учета, анализа и прогнозирования микротравм включает в себя приложение для смартфонов «Микротравмы», которое имеет возможность интеграции с базами данных конкретного предприятия с целью исключения вероятности утечки персональной информации, а также возможность автоматического формирования необходимых документов регистрации и учета микротравм в соответствии с формами, рекомендованными Министерством труда и социальной защиты РФ.

Программная реализация системы осуществляется с использованием клиент-серверного приложения, позволяющего организовать контроль за возникновением микротравм, сведения о которых централизованно обрабатываются и передаются в режиме реального времени непосредственному руководителю, специалисту по охране труда и в организацию принятия управляющих решений по устранению причин возникновения микротравм.

На рисунке 7 представлена подробная схема системы повышения безопасности труда, на которой показан алгоритм информирования о микротравме от работника до специалиста по охране труда.

Преимуществом предложенной системы является возможность прикладывать фотоотчет о каждом фиксированном событии, что позволит специалисту по охране труда оценить его масштаб. При этом предусмотрена способность привязывать события к конкретным объектам на территории предприятия – функция геоинформационной системы. Благодаря данным возможностям специалист по охране труда будет видеть всю картину произошедшего.

Приложение разработано с учетом требований конкретного потребителя и позволяет:

- фиксировать микротравмы работников (фотоотчет и геолокация прилагаются, рис. 8);
- выявлять опасные участки, где чаще они происходят (рис. 8);

- формировать отчетность по микротравмам работников;
- предлагать мероприятия по устранению их причин.

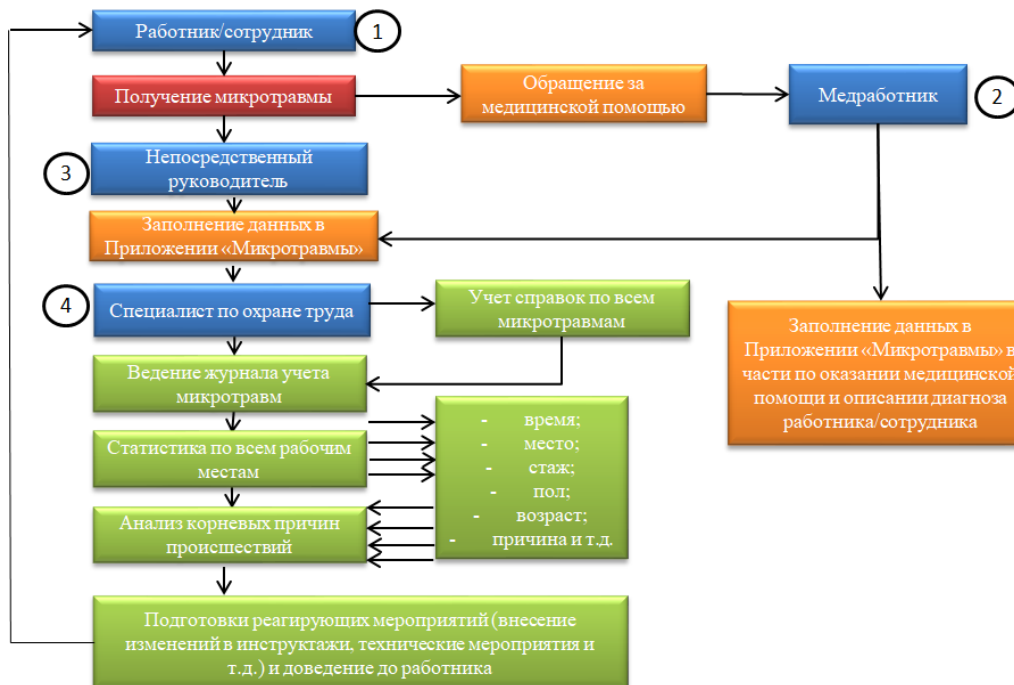


Рис. 7. Система повышения безопасности труда

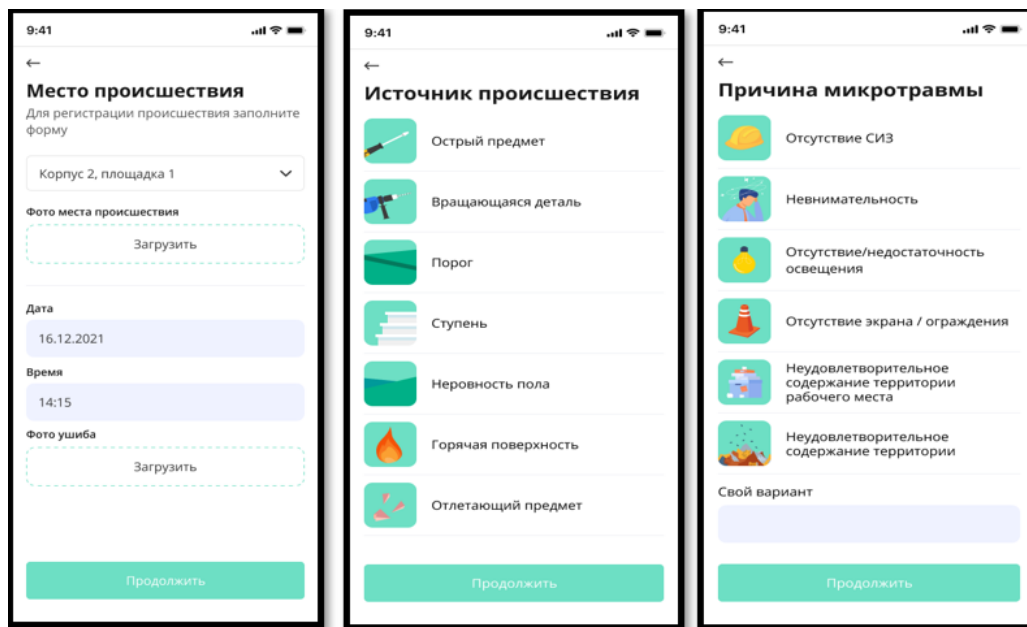


Рис. 8. Приложение «Микротравмы»

Таким образом, внедряя инструменты культуры безопасности на базе приложения «Микротравмы» с использованием цифрового подхода, можно достичь важнейшей цели – снизить и предотвратить производственный травматизм, обеспечить безопасность на рабочем месте, сберечь жизнь и здоровье работников.

Результатом проделанной работы стали следующие выводы:

- причины возникновения микротравм являются предпосылкой более серьезных травм; зачастую работники не сообщают руководителю о микротравмах, на предприятиях отсутствуют механизмы управления процедурой учета и анализа их;

- существующие методы оценки уровня производственного травматизма не позволяют установить многофакторность причин микротравмирования;

- у работодателей отсутствуют инструменты, позволяющие эффективно и качественно производить учет, анализ и прогнозирование микротравм.

На основе вышеизложенного авторами было разработано программное обеспечение для приложения по учету, анализу и прогнозированию микротравм.

Новый подход к решению проблемы по снижению производственного травматизма путем выявления микротравм, своевременного анализа причин их возникновения и принятия мер для предотвращения ущерба здоровью работников, повышения ответственности работников к своему здоровью, позволит вывести вопросы обеспечения безопасности на более качественный уровень [13–15].

Работа выполнена в рамках Программы развития Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова на 2021–2030 гг. «Приоритет – 2030».

Список литературы

1. Ястребинская А. В. Анализ производственного травматизма и пути его снижения / А. В. Ястребинская, А. С. Едаменко, И. В. Дивиченко // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2017. – № 11. – С. 100–105.
2. Едаменко А. С. Анализ причин травматизма в строительном комплексе / А. С. Едаменко // Технические науки – от теории к практике. – 2013. – Вып. 26. – С. 177–181.
3. Едаменко А. С. Производственный травматизм в строительном комплексе / А. С. Едаменко // Технологии техносферной безопасности. – 2013. – № 5 (51). – С. 1–5.
4. Климова Е. В. Оценка и анализ психологических причин в профилактике травматизма / Е. В. Климова, Е. А. Носатова, А. Ю. Семейкин // Вестник НЦБЖД. – 2021. – № 1 (47). – С. 131–141.
5. Рыжиков Е. Н. Совершенствование системы управления охраной труда и промышленной безопасностью с учетом анализа и прогнозирования производственного микротравматизма / Е. Н. Рыжиков, Е. В. Климова, Е. А. Носатова, В. П. Хлусова // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2019. – № 57. – С. 194–205.
6. Семейкин А. Ю. Система мониторинга и аудита условий и охраны труда в Белгородской области / А. Ю. Семейкин, Ю. В. Хомченко // Технологии техносферной безопасности. – 2012. – № 5 (45). – С. 11.
7. Семейкин А. Ю. Моделирование и управление профессиональными рисками на промышленных предприятиях с использованием экспертных информационно-аналитических систем поддержки принятия решений / А. Ю. Семейкин, И. А. Кочеткова, А. О. Дроздова, А. В. Чернышов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2019. – № 57. – С. 164–174.
8. Лежанко В. А. Разработка мероприятий по учету, анализу и прогнозированию микротравматизма / В. А. Лежанко // Сборник трудов Конкурса научно-исследовательских работ: материалы Молодежной программы 25-й Международной специализированной выставки и Форума «Безопасность и охрана труда». – Москва: Ассоциация разработчиков, изготовителей и поставщиков средств индивидуальной защиты, 2021. – С. 281–284.
9. Климова Е. В. Снижение производственного травматизма путем совершенствования системы управления охраной труда / Е. В. Климова, Е. Н. Рыжиков // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2017. – Вып. 1. – С. 41–51.
10. Климова Е. В. Проблемы профессиональной подготовки специалистов по охране труда / Е. В. Климова // Содействие профессиональному становлению личности и трудоустройству молодых специалистов в современных условиях: сборник материалов VII Международной заочной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Великой Победы. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, 2015. – С. 212–216.
11. Semeykin A. Y. Forecasting and Managing Professional Risks Using Information-Analytical Systems Based on Fuzzy Logic Methods / A. Y. Semeykin, E. V. Klimova, I. A. Kochetkova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: International Science and Technology Conference "EarthScience", Russky Island, 10–12 декабря 2019 г. – Russky Island: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 052083. – DOI 10.1088/1755-1315/459/5/052083.
12. Пушенко С. Л. Анализ производственного травматизма в строительной индустрии и пути его снижения / С. Л. Пушенко, В. Л. Гапонов, В. А. Кукареко // Безопасность техногенных и природных систем. – 2022. – № 2. – С. 24–30.
13. Темкин И. О. Система мониторинга производственной деятельности работников строительного комплекса / И. О. Темкин, С. А. Дерябин, Т. А. Королькови др. // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 140–145.
14. Бодня М. С. Анализ динамики производственного травматизма в Астраханской области за период 2018–2021 гг. / М. С. Бодня // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 164–169.
15. Третьяк Л. П. Особенности системы управления профессиональными рисками / Л. П. Третьяк, А. М. Руденко // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2019. – № 1 (27). – С. 105–109.

© Е. В. Климова, В. А. Петрова

Ссылка для цитирования

Климова Е. В., Петрова В. А. Система повышения безопасности труда путем учета, анализа и прогнозирования микротравм // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2022. № 4 (42). С. 119–123.