

УДК 331.451

JEL: Z20

DOI 10.24147/1812-3988.2023.21(4).46-56

ТЕЛЕМАТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАК ЭЛЕМЕНТ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ, ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК ОАО «РЖД»

А.А. Гладышева, А.А. Гладышев, А.В. Басова

Иркутский государственный университет путей сообщения (Иркутск, Россия)

Информация о статье

Дата поступления
26 августа 2023 г.

Дата принятия в печать
16 октября 2023 г.

Тип статьи

Обзорная статья

Ключевые слова

Мониторинг, телематический комплекс, стрессовые факторы, пассажирские перевозки, скрининг, оптимизация

Аннотация. Современное развитие железнодорожного транспорта влечет за собой изменение во всех сферах, связанных с перевозкой и пассажиров, и грузов. Увеличение тоннажности грузоперевозок, длины составов, введение удлиненного плеча оборота для повышения скорости движения состава, внедрение системы вождения машинистом без помощника приводят к увеличению психофизических нагрузок на работников, обеспечивающих непосредственную перевозку. Поэтому политика «Российских железных дорог» в области обеспечения безопасности перевозок и охраны здоровья должна учитывать предполагаемые изменения и опережать возникновение возможных негативных последствий введением предупредительных, профилактических мер. Комплекс мероприятий, направленный на повышение безопасности перевозок, тесно связан с охраной труда и здоровьем работников локомотивных и поездных бригад. Но если у машинистов на данный момент существует система контроля физиологического состояния начального уровня (контроль засыпания), то у других работников поездной бригады она отсутствует. Вызывает вопросы и система профилактики профессиональных заболеваний, ограничивающаяся только проведением ежегодных медицинских осмотров. Несмотря на то, что ОАО «РЖД» декларирует политику, поддерживающую охрану труда и здоровый образ жизни, необходимо более детально изучать новые направления в этой области.

TELEMATICS COMPLEX AS AN ELEMENT OF HEALTH PROTECTION, IMPROVING THE EFFICIENCY AND SAFETY OF JSC "RUSSIAN RAILWAYS" TRANSPORTATION

A.A. Gladysheva, A.A. Gladyshev, A.V. Basova

Irkutsk State Transport University (Irkutsk, Russia)

Article info

Received
August 26, 2023

Accepted
October 16, 2023

Type paper

Review

Keywords

Monitoring, telematics complex, stress factors, passenger transportation, screening, optimization

Abstract. Modern development of railway transport entails changes in all areas related to the transportation of both passengers and cargo. An increase in the tonnage of cargo transportation, length of trains, introduction of an elongated turnover shoulder to increase the speed of the train, introduction of a driver driving system without an assistant, lead to an increase in psychophysical loads on workers providing direct transportation. Therefore, the policy of "Russian Railways" in the field of transportation safety and health protection should take into account the expected changes and anticipate the occurrence of possible negative consequences by introducing preventive measures. The complex of measures related to improving transportation safety is closely interrelated with labor protection and health of employees of locomotive and train crews. But, if the drivers currently have a system for monitoring the physiological state of the initial level (control of falling asleep), then other employees of the train crew do not have it. The system of prevention of occupational diseases is limited only to annual medical examinations. Despite the fact that JSC "Russian Railways" declares a policy that supports occupational safety and a healthy lifestyle, it is necessary to study new directions in this area in more detail.

1. Введение. В России согласно программному документу «Стратегия развития железнодорожного транспорта до 2030 года», «...магистральные направления сети железных дорог будут интегрированы в международные транспортные коридоры...» (Стратегия развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 г. <https://mintrans.gov.ru/documents/1/1010>).

Предполагаемые направления транспортных коридоров: Север-Юг и Восток-Запад. В Стратегии так же предусмотрено повышение скоростного режима и пассажирских, и грузовых составов, увеличение их веса и длины, объема единовременно перевозимого груза, введение удлиненного плеча оборота, внедрение системы вождения одним машинистом. Несомненно, планируемые изменения приведут к еще большему росту нагрузки, прежде всего, на машиниста, но также поездной бригады в пассажирских составах, как в физическом, так и в психологическом плане.

2. Материалы и методы. Использовались следующие методы исследования: анализ современных баз данных, отчетов, программных документов и санитарно-гигиенических исследований; анкетирование и интервьюирование работников железной дороги (машинисты, ремонтники, дежурные по вокзалу, поездные бригады).

3. Результаты и обсуждение. Современные поезда уже тяжеловесны (нередко свыше 9000 т) и протяжены (могут превышать 1000 м). Магистрали проходят вдоль и через населенные пункты, что требует от машинистов особого внимания и готовности к экстренному реагированию в случае непредвиденных ситуаций. Движение по гористой местности (Забайкальская и Восточносибирская железная дорога) связано с повышенной нагрузкой на жизнеобеспечивающие системы организма, вызывая стрессовые состояния. По ходу движения машинисту необходимо хорошо ориентироваться в оперативной обстановке: заметить все сигналы и оценить показания приборов, с учетом указаний диспетчера своевременно скорректировать движение поезда. Все производимые действия и оперативная информация должны дополнительно проговариваться вслух.

Процесс автоматизации и компьютеризации железнодорожных перевозок не смог исключить человеческий фактор из числа причин возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций. Он по-прежнему остается самым суще-

ственным. Причем на локомотивные бригады ложится значительная доля ответственности. Предполагаемые изменения еще больше увеличат критическое влияние производственных факторов на машинистов. Что в свою очередь повысит важность поддержания высокой работоспособности в рабочих условиях. Однако, нельзя забывать и о поездных бригадах, непосредственно обеспечивающих безопасность и комфорт пассажиров в поездках.

Плохие погодные условия усиливают стрессовое воздействие на организм. Но наибольшее влияние оказывают непосредственные условия труда локомотивных бригад. При проведении гигиенического мониторинга в кабинах локомотивов наиболее часто выявляется несоответствие и превышение гигиенических параметров по уровню шума (до 45,1 %), по уровню вибрации (до 35,6 %), по показателям микроклимата (до 8,5 %) и по уровню инфразвука (до 57,1 %). Также отмечается неисправность кресел машинистов (отсутствие амортизаторов и возможности регулировки кресла по высоте), неисправность отопления [1–3].

Согласно гигиенической оценке условий труда локомотивных бригад наибольшим влиянием повреждающих факторов подвергаются (в порядке убывания): сердечно-сосудистая (6 факторов из 10), нервная система (5 факторов из 10), другие системы (до 3 факторов) [4; 5].

Адаптационные возможности организма не безграничны. Их истощение в ходе трудового процесса нередко развивается незаметно для самих работников и приводит к возникновению профессиональных патологий или острых заболеваний. Только ежегодно проводимый медицинский профессиональный осмотр дает возможность выявить его признаки. Осложняют ситуацию характерные особенности производственных процессов. Смена локомотивной бригады длится от 6 до 12 часов. Непрерывная поездка поездной бригады проводники + начальник поезда может достигать 12 и даже 29 суток. По результатам анкетирования, если в начале смены самочувствие у всех респондентов на 10 баллов (по 10-балльной шкале), то к середине рабочей смены начинает снижаться до 6 баллов, а к концу большинство респондентов отметили 1–3 балла, наличие выраженной усталости, появление сонливости, скачки артериального давления. Усугубляют положение, отсутствие возможности сделать перерыв (у машинистов), в том числе на обед,

нерегулярное, недостаточно качественное питание (поездные бригады) и возможности выполнить комплекс физкультурной паузы, предупреждающий снижение работоспособности. Если удастся выделить время на обед, то у машинистов оно занимает от 15 до 24 минут, на отдых – нет. Аналогично у работников поездной бригады, в случае неполного комплекта проводников в рейсе, автоматически повышается интенсивность труда и уровень стрессовых факторов как у проводников, вынужденных уменьшать время отдыха, так и у начальника поезда, усиливающего контроль этих вагонов. Следует отметить также, что у респондентов, имеющих возможность выполнять физические упражнения на смене и систематически занимающихся физической активностью в промежутке между сменами, самочувствие намного лучше и снижение работоспособности не опускается ниже значения 6 баллов.

Неблагоприятные стрессовые факторы: профессиональные, семейные, окружающей среды, могут значительно ускорить процесс истощения адаптационного потенциала и привести к снижению функциональных возможностей организма. При этом внешне работоспособность сохранена. Подобные обстоятельства могут выступить как фактор риска, приведя к катастрофическим последствиям в случае резкого ухудшения состояния работника. Фактором, усиливающим повреждающее действие, является психологический микроклимат в коллективе: 90 % анкетированных отметили, что он довольно сильно влияет на самочувствие, оценивая степень влияния в 5–7 баллов из 10. А также другие стрессовые факторы, связанные со взаимоотношениями с руководством и коллегами, недостаточной оплатой труда, сложной структурой рабочего места, некачественным и нерегулярным питанием, высоким риском несчастных случаев на производстве, неотрегулированными сменами (увеличенное рабочее время), отсутствием перерыва и рабочей средой [6].

По данным официальных источников фокус усилий холдинга ОАО «РЖД» остается сосредоточенным на сведениях к минимуму показателей производственного травматизма. Тем не менее, несчастные случаи, связанные с травмированием работников на производстве, до сих пор продолжают регистрироваться. Так, в сообщении РОСПРОФЖЕЛа (Единый день информирования 25–26 мая 2022 г. на тему «Об

ухудшении положения дел с производственным травматизмом на предприятиях ОАО «РЖД». URL: http://rosprofzhel.rzd.ru/article_files/art_3472_1.pdf) указывается, что за 4 месяца 2022 г. по холдингу показатель общего травматизма имеет отрицательную динамику, которая связана с его увеличением на 48 % (в частности, с 23 до 34 травмированных), при этом рост смертельных исходов производственного травматизма составил 100 % (с 1 до 2 погибших). Весной 2022 г. было зарегистрировано 12 несчастных случаев производственного травматизма, в том числе 3 случая со смертельным исходом. Таким образом, «рост общего производственного травматизма допущен на: Горьковской (с 0 до 5 травмированных); Южно-Уральской (с 2 до 4 пострадавших работников); Северо-Кавказской (с 1 до 3 раб.); Приволжской (с 0 до 2 раб.); Дальневосточной (с 4 до 5 раб.); Красноярской и Восточно-Сибирской (с 0 до 1 раб.). Отсутствуют случаи производственного травматизма, принятые к учёту на Октябрьской и Юго-Восточной железных дорогах» [6].

Отметим положения действующего законодательства, регулирующего производственный травматизм. Среди них:

- статья 184 ТК РФ, гарантирующая получившему производственную травму выплаты и компенсации, суммы и порядок предоставления которых регламентируется действующим законодательством;

- Федеральный закон № 125-ФЗ от 24 июля 1998 г., являющийся по существу отправным законом в данной сфере и учитывающий все нюансы обязательного социального страхования от несчастных случаев и профзаболеваний;

- Приказ Минтруда РФ от 30 декабря 2020 г. № 982н, который содержит форму и порядок составления программы реабилитации пострадавшего в результате несчастного случая на производстве и профзаболевания;

- статьи 227 и 229.2 ТК РФ, определяющие принадлежность ущерба здоровью к категории производственного и порядок расследования несчастного случая;

- статья 1101 ГК РФ, регламентирующая выплаты компенсаций не только физического, но и морального ущерба при возникновении несчастного случая, произошедшего по вине работодателя.

Напомним, что в терминологии действующего законодательства травмированием считается любой урон здоровью: от небольшого вы-

виха до гибели сотрудника. В категорию компенсируемых попадают также и профессиональные заболевания. Если работник погиб, право на компенсацию получают его близкие.

Неоспоримым является факт, что для любого работодателя производственный травматизм чреват весьма серьезными финансовыми последствиями. Даже если сотрудник получил травму полностью по своей вине, доля этой вины не может превышать 25 %. Иными словами, любая травма на производстве происходит по вине работодателя. Поэтому сведение производственного травматизма является насущной задачей любой компании, поскольку позволяет сэкономить существенные финансовые ресурсы.

В связи с этим в целях сокращения и сведения к нулю производственного травматизма в компании ОАО «РЖД» в 2020 г. был утверждена новая редакция основополагающего документа, который определяет цели и основные задачи в области безопасности производственных процессов ОАО «РЖД», – «Политика холдинга «РЖД» в области охраны труда и окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности». В соответствии с вышеупомянутым документом в каждом подразделении холдинга внедрена комплексная система оценки состояния охраны труда – КСОТ-П, условно состоящая из следующих компонентов:

1. Визуализированная карта по охране труда.
2. Периодичность контроля.
3. Ведомость несоответствий.
4. Наличие уголка КСОТ-П в качестве напоминания о существующей системе.
5. Визуализированная карта осмотра рабочего места.

Применение указанной системы позволяет максимально визуализировать состояние дел в области охраны труда, вовлекая в этот про-

цесс персонал и принимая во внимание отзывы сотрудников, а также координировать затраты на охране труда работников.

Оценка ситуации позволяет выявить как минимум две проблемы:

1) необходимость осуществлять мониторинг и систематический анализ доступных и информативных показателей, характеризующих функциональное состояние организма работника на системной основе;

2) необходимость дальнейшего развития и улучшения системы профилактики состояния здоровья работников локомотивной и поездной бригады.

Повышение безопасности пассажирских и грузовых перевозок следует проводить за счет сведения к минимуму экстренных ситуаций, приводящих к окололетальному и летальному исходу, введения в охрану труда цифровых технологий, путем создания системы мониторинга физиологических параметров локомотивной и поездной бригады.

Согласно официальной информации ОАО «РЖД» уровень производственного травматизма в холдинге имеет тенденцию к снижению в 2019 г. по сравнению с его значением в 2018 г. (табл.).

Тем не менее, в 2019 г. показатели производственного травматизма не были сведены к нулю и составили:

- «общий травматизм (количество травмированных всего) – на 10 % (со 168 человек в 2018 г. до 152 человек в 2019 г.);
- травматизм со смертельным исходом (количество погибших) – на 5 % (с 21 до 20 человек);
- тяжелый травматизм (количество травмированных с тяжелым исходом) – на 16 % (с 51 до 43 человек)» [7].

Динамика ключевых показателей производственной безопасности Dynamics of key indicators of industrial safety

Показатель	2016	2017	2018	2019	2020
Расходы на мероприятия, направленные на улучшение условий и охраны труда, млн руб.	18 593,5	18 715,5	20 121,1	22 596,1	23 914,6
Расчетный коэффициент частоты производственного травматизма, число травмированных на тыс. работающих	0,30	0,25	0,23	0,21	0,21
Количество рабочих мест с вредными условиями труда, тыс. рабочих мест	105	95	88	84	81
Улучшены условия труда, тыс. рабочих мест	23	32	37	41	41

Примечание. Таблица составлена на основе показателей производственной безопасности с использованием основного источника Андрейко Т.Ю. [6]

Согласно официальному отчету ОАО «РЖД» «в январе–августе 2020 г. в РЖД зафиксировано 65 случаев производственного травматизма. По итогам восьми месяцев работы в подразделениях филиалов ОАО «РЖД» расследовано и принято к учету 65 случаев травмирования работников на производстве. Смертельные случаи и рост общего травматизма зафиксированы в Центральной дирекции моторвагонного подвижного состава и «Трансэнерго» [8].

Обращает на себя внимание тот факт, что причины производственного травматизма, к сожалению, остаются прежними. Так, возникновению несчастных случаев на производстве способствуют нарушения в процессе организации и контроля за производством, нарушения техники безопасности и технологического процесса, несоблюдение предписанных правил трудовой и производственной дисциплины и т. п. Указанные причины производственного травматизма в свою очередь ведут к существенным экономическим потерям в связи с повреждением или частичной (полной) утратой здоровья.

Обратимся к международному опыту [9; 10] определения затрат, связанных с несчастными случаями на производстве, который базируется на так называемой теории «айсберга». Указанная теория описывает последствия несчастных случаев на производстве с точки зрения затрат на покрытие ущерба при производственном травматизме. Согласно теории «айсберга» каждый случай производственного травматизма влечет за собой как прямые затраты, связанные, в частности, с выплатой заработной платы в первые пять дней временной нетрудоспособности, оплатой работы комиссии по расследованию, ущербом оборудования, инвентаря, запасов организации и др., так и косвенные затраты, величина которых на первый взгляд незначительна и неочевидна. «Подводная часть айсберга» очень часто превосходит прямые затраты, либо сопоставима с последними. К косвенным затратам, в частности, относятся «потери рабочего времени персонала, рабочее время других работников, отвлеченных от работы, замещающих травмированных сотрудников, остановку производственного цикла, упущенную выгоду, затраты на восстановление безопасности на месте происшествия и т. п.» [11].

С сожалением приходится констатировать, что при подсчетах потенциальных рис-

ков производственного травматизма в первую очередь оценивается лишь «надводная часть айсберга» в виде прямых затрат, где источником получения данных по выплатам пострадавшим сотрудникам, как правило, является бухгалтерская служба тех структурных подразделений, в которых имел место производственный травматизм. Так, с 2012 г. для расчета совокупного ущерба при производственном травматизме используется методический аппарат «Методики расчета ущерба компании от несчастных случаев на производстве, произошедших с работниками ОАО «РЖД», одобренной советом по системе УРРАН (протокол от 01 ноября 2012 г. № 8).

«Подводная часть айсберга» в виде потерь, которые напрямую не связаны с результатами несчастных случаев, к сожалению, при расчетах остаются неучтенными. И потому анализ практики осуществления профилактических мероприятий, в том числе состоящих в оценке параметров физиологических показателей железной дороги и, в частности, локомотивной бригады, безусловно, представляет особенно большой интерес.

Иными словами, без профилактики производственного травматизма, выражающейся в реализации предлагаемых нами мероприятий, система предоставления компенсаций, включающая как прямые, так и косвенные затраты транспортной организации, окажется крайне неэффективной ввиду высокого уровня расходов. Достижение экономической эффективности возможно с учетом сокращения всех затрат, в особенности косвенных, что может быть достигнуто исключительно в результате внедрения профилактических мероприятий, являющихся предметом настоящего исследования.

На данный момент активно разрабатываются индивидуальные и групповые информационно-аналитических системы мониторинга различного формата. Алгоритмы оценки параметров физиологических показателей также уже применяются в медицинской практике. В качестве первичных данных физиологических показателей используется измерение скорости распространения пульсовой волны – метод фотоплетизмографии, открытый французским физиологом и изобретателем Этьеном Маре. Метод фотоплетизмографии представляет собой регистрацию оптической плотности ткани. Длина волны излучаемого света подобрана таким образом, чтобы он поглощался эритро-

цитами в артериальном русле, поэтому его интенсивность зависит от количества крови в исследуемой ткани. Таким образом, с помощью носимого устройства можно вычислить не только частоту сердечных сокращений, но и артериальное давление, снять параметры электрокардиограммы [12]. Устройства разрабатываются для медицинского скрининга, для контроля показателей спортсменов, для работников, чья профессиональная деятельность связана с экстремальными условиями природной среды или самой деятельности. Они, как правило, нацелены на оценку индивидуальных показателей функционального состояния организма и могут быть использованы в различных комплексах.

Следует отметить, что при наличии носимых устройств контроля засыпания машинистов, системы комплексного информационно-аналитического мониторинга для работников железной дороги и конкретно локомотивной бригады не имеется. Существует достаточное количество датчиков и носимых устройств разной степени надежности [13]. В том числе у работников локомотивных бригад. Но варианты программно-аппаратных комплексов и системы интеллектуальной аналитики существуют только в стационарном варианте.

Эти решения имеют ряд недостатков, которые делают их нецелесообразными для использования в подвижных составах: стационарное размещение комплекса на базе лечебного учреждения; ограниченное количество исходных данных, подвергающихся анализу; передача данных в центр мониторинга только при превышении определенного порога средних значений, что не во всех случаях является корректным. К этому можно добавить особенности хранения, обработки и визуализации полученной информации, как правило, это стационарный компьютер, требующий подключения к сети Интернет. Что ведет за собой необходимость дежурного персонала. Также к недостаткам можно отнести отсутствие обратной связи с пациентом для оперативной передачи рекомендаций и связь с системой GSM, что нецелесообразно использовать, так как данные местоположения конкретных бригад становятся общедоступными (по требованиям безопасности не могут быть использованы), на перегонах отсутствует сотовая связь, передача данных невозможна. Нет варианта объединения этих устройств в автономную систему с

функцией периодической передачи информации на центральный сервер с целью анализа и прогнозирования в долгосрочной перспективе.

Необходимо создать телематический комплекс мониторинга физиологического состояния локомотивной и поездной бригады, позволяющий дистанционно отслеживать психофункциональное состояние сотрудников, чтобы можно было своевременно оценить:

- общее состояние здоровья, уровень адаптационного потенциала по параметрам частоты сердечного ритма (ЧСС), вариабельности ритма, процента насыщения крови кислородом (сатурации), артериального давления (АД);

- изменение параметров, которое позволит выявить уровень психофизической напряженности, степень усталости, снижение скорости реагирования при возникновении экстремальных ситуаций, преморбидных и острых, угрожающих жизни состояний.

Автоматизированный многокомпонентный скрининг позволит своевременно установить возникновение ситуации угрожающей здоровью и подать сигнал для принятия необходимых мер (в той или иной мере этот блок имеет место быть в системе контроля засыпания машинистов). А также по мере накопления данных постоянно анализировать качественные и количественные параметры соматического здоровья для предупреждения стойких расстройств работников и своевременной профилактики стойких отклонений в состоянии здоровья (нерегулярно, по инициативе и за счет самого работника).

Системный мониторинг и анализ показателей здоровья позволит, обосновано принять решение:

- возможно необходим перевод на другую должность, так как условия труда усложнились;
- возможно требуется временный перевод на другую должность;

- возможно состояние здоровья требует госпитализации;

- возможно необходимо проведение восстановительных мероприятий (отдых, отгул, отпуск);

- возникла необходимость в медицинской консультации с целью коррекции состояния и др.

Телематический комплекс мониторинга физиологического состояния (рис.) будет способствовать:

- повышению безопасности пассажирских перевозок путем предупреждения аварийных ситуаций по вине человеческого фактора;
- экономии компании на издержках (снижение транспортных аварий, связанных с человеческим фактором);
- оптимизации деятельности сотрудников при организации движения и улучшению качества производственных процессов (если вовремя проводятся корректирующие мероприятия

с сотрудниками, то поддерживается нужный уровень производительности труда и здоровья);

- снижению затрат на качественную подготовку и стажировку новых высококвалифицированных кадров;

– в долгосрочной перспективе анализ накопленных данных позволит обосновано проводить реорганизации, изменение условий и характера труда на производстве.

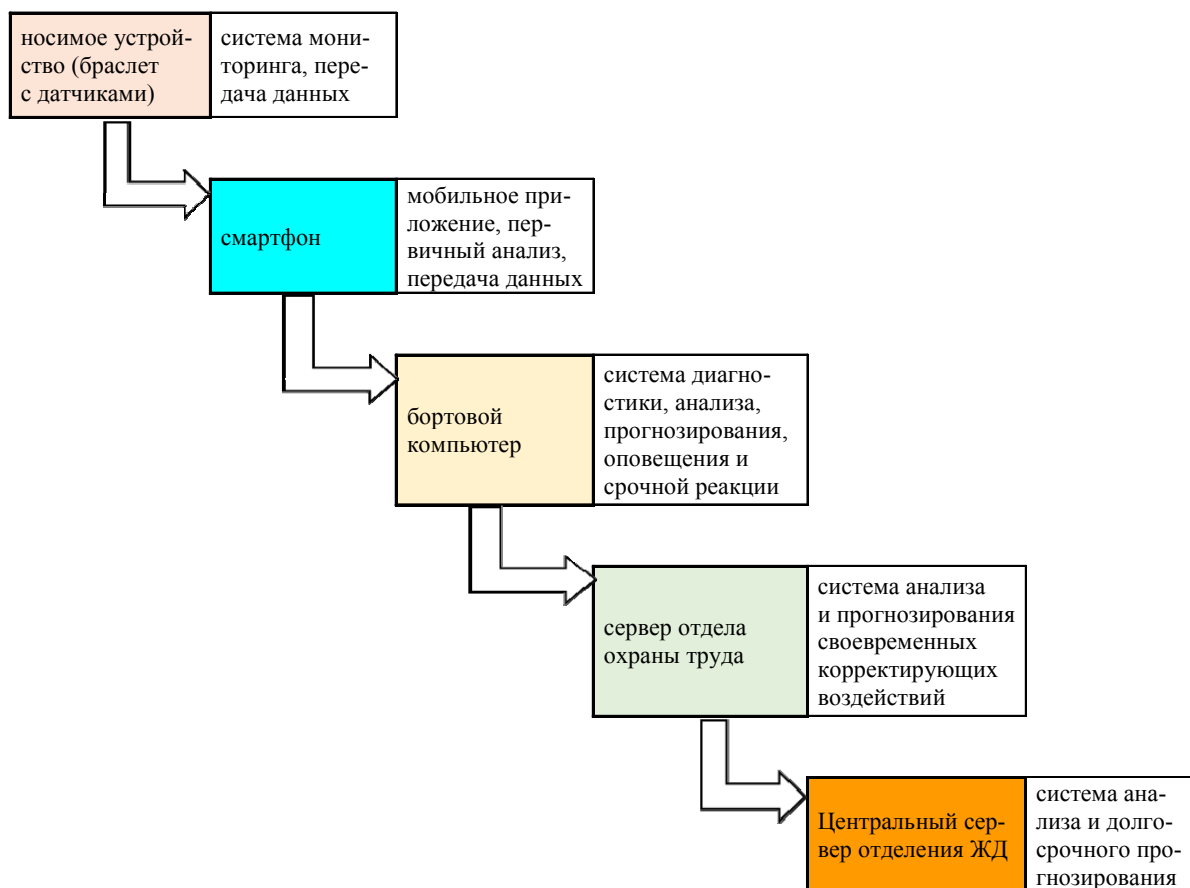


Схема взаимодействия телематического комплекса мониторинга физиологических показателей (сост. авторами на основе анализа [мониторинга физиологических показателей])

The scheme of interaction of the telematics complex for monitoring physiological indicators (comp. by the authors based on the analysis of [monitoring of physiological indicators])

Телематический комплекс, осуществляет непрерывный мониторинг и анализ психофункционального состояния пользователей. Параметры, собираемые посредством биометрических датчиков, обрабатываются системой интеллектуальной аналитики, с целью определения текущего состояния работника и предиктивного реагирования на отклонение состояния от нормы.

Датчики собраны внутри устройства, которое пользователь одевает в рейс. Данное

устройство соединяется со смартфоном посредством Bluetooth. Специально разработанная программа анализирует данные получаемые от устройства и в режиме реального времени дает оценку состояния пользователя. Для того, чтобы собирать данные и давать долгосрочный прогноз, телефон соединяется с компьютером начальника поезда по сети Wi-Fi (внутри поезда сеть). Сбор и обработка данных производится посредством web-приложения, мобильного приложения и программного

обеспечения компьютера. В результате этого начальник поезда имеет доступ к информации о текущем состоянии членов локомотивной бригады, и в случае непредвиденных ситуаций (резкое ухудшение жизненно-важных показателей) принимает меры во избежание катастрофы. Когда поезд прибывает на станцию и становится доступна сотовая сеть, собранные данные передаются на сервер отдела охраны труда, центральный сервер отделения железной дороги.

На основе системного анализа полученных данных следует планировать и проводить в обязательном порядке своевременные восстановительные, лечебно-профилактические мероприятия работникам в них нуждающимся. Используя опыт зарубежных коллег, следует отметить, что оптимальная периодичность составляет один раз в полгода. Время, затрачиваемое на профилактические мероприятия, не включается в ежегодный отпуск.

Говоря о транспортной безопасности, внутренние и внешние потенциальные угрозы, в первую очередь рассматривают проблемы антитеррористического обеспечения [14; 15]. Без сомнений это важно. Однако, профессиональное здоровье работников, непосредственно отвечающих за безопасность и сохранность пассажиров при их перевозке не менее важно.

Безусловно, железные дороги России ориентированы на внедрение высоких технологий, элементов искусственного интеллекта в системы управления движением и прочих инновационных достижений, связанных с развитием комплексной безопасности обеспечения движения поездов. Однако, человеческий фактор из этой системы исключать нельзя. Поэтому, исходя из анализа приведенных выше факторов, воздействующих на работников железной дороги, в частности локомотивных и поездных бригад, следует сделать вывод, что развитие высоких технологий на железнодорожном транспорте должно учитывать их влияние ра-

ботников и содержать те или иные способы предупреждения возникновения отрицательных эффектов, иметь соответствующие технологии, учитывающие включение человека в эти системы (Комплексная система обеспечения безопасности движения поездов // Евразия-вести. Международное информационно-аналитическое обозрение. <http://eav.ru/publ1.php?publid=2009-12a09>; Современные технологии для перехода к интеллектуальному железнодорожному транспорту. ВЭЛК. М., 2011, <https://mobile.ruscable.ru/article/422/>) [16].

4. Заключение.

1. Следует создать ведомственный телематический комплекс мониторинга физиологического состояния локомотивной и поездной бригады.

2. Необходимо собирать и анализировать полученные данные о состоянии работников локомотивной и поездной бригады в автономном режиме, на основе собранных данных давать оценку текущего и прогнозировать будущие возможные ухудшения состояния здоровья.

3. Решение проблем, связанных с координированием, вычислением, связью, конфиденциальностью, безопасностью и представлением собранных данных возможно на основе новых разработок в сфере аппаратного и программного обеспечения. То же позволит сделать анализ данных собранных датчиками, полезными и релевантными для конечных пользователей.

4. Необходимо развивать систему профилактики в плановом порядке и на регулярной основе. Наряду с существующими мерами ввести обязательные 10–12-дневные восстановительные мероприятия в местных лечебно-профилактических учреждениях, через каждые полгода напряженной деятельности, что позволит значительно снизить риск возникновения тяжелых осложнений и отклонений в состоянии здоровья, снизить вероятность возникновения профессиональных патологий.

Литература

1. Каськов Ю. Н., Логинова В. А., Кривуля С. Д. Гигиеническая оценка условий труда работников локомотивных бригад // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2017. – № 2 (287). – С. 18–21. – DOI: 10.35627/2219-5238/2017-287-2-18-21.
2. Каськов Ю. Н. Современные аспекты санитарно-эпидемиологического благополучия на железнодорожном транспорте Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2013. – № 12 (249). – С. 27–28.

3. *Логинава В. А.* Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска здоровью работников на объектах железнодорожного транспорта // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 2. – С. 96–101. – DOI: 10.21668/health.risk/2017.2.10.
4. Гигиеническая оценка условий труда локомотивных бригад. – URL: <http://alexwolga.ru/gigiena-truda/12-gigienicheskaya-otsenka-uslovij-truda-lokomotivnykh-brigad> (дата обращения: 15.06.21).
5. *Levanchuk L. A., Kopytenkova O. I., Eremin G. B.* Methodological approaches to assessing the working conditions of locomotive crew drivers based // Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. – 2020. – Vol. 8. – P. 525–531. (in Russian). – DOI: 10.31089/1026-9428-2020-60-8-525-531.
6. *Öztürk Eyimaya A., Tezel A.* Evaluating occupational stress levels of the railway workers // Florence Nightingale J Nurs. – 2021. – Vol. 29 (1). – P. 40–55. – DOI: 10.5152/FNJJN.2021.19082.
7. *Андрейко Т. Ю.* Диагностика и прогнозирование угроз, связанных с охраной труда и техникой безопасности организации ОАО «РЖД» // Научно-практические исследования. – 2020. – № 9-7 (32). – С. 4–8.
8. Приоритеты безопасности // Гудок. – 2020. – № 185 (27034). – URL: <https://gudok.ru/newspaper/?id=1537563&archive=2020.10.05> (дата обращения: 07.06.2021).
9. *Hammerl M., Vanderhaegen F.* Human factors in the railway system safety analysis process // 3rd International rail human factors conference (France). – 2009. – URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/11137175.pdf> (access date 07.06.2021).
10. Occupational safety and health: Synergies between security and productivity // ILO's Governing Body Paper GB.295/ESP/3. – URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40protrav/%40safework/documents/meetingdocument/wcms_110380.pdf (access date 07.06.2021).
11. *Basalaeva A., Medvedev V., Strykov P.* Integrated safety system for workers and traffic in railway transport. MATEC Web Conf., 239 (2018) 02007. – DOI: 10.1051/mateconf/201823902007.
12. *Стародубова А. В., Кисляк О. А., Царева О. Н.* Артериальная жёсткость и оценка скорости пульсовой волны // Лечебное дело. – 2004. – № 3. – С. 80–86. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arterialnaya-zhestkost-i-otsenka-skorosti-pulsovoy-volny>.
13. *Patel S., Park H., Bonato P. et al.* A review of wearable sensors and systems with application in rehabilitation // J NeuroEngineering Rehabil. – 2012. – 9, 21. – DOI: 10.1186/1743-0003-9-21.
14. *Тушко И. С.* Транспортная безопасность на железнодорожном транспорте: проблематика и пути решения // Проблемы правоохранительной деятельности. – 2019. – № 4. – С. 62–67.
15. *Тушко И. С.* Уровни безопасности для объектов транспортной инфраструктуры. Охрана труда и техника безопасности на автотранспортных предприятиях и в транспортных цехах. – 2020. – № 3.
16. *Гладышева А. А., Гладышев А. А., Утяшева И. М., Басова А. В.* Перспективные направления политики ржд в области охраны здоровья и повышения безопасности пассажирских и грузовых перевозок // Модернизационные процессы в обществе и на железнодорожном транспорте: исторический опыт и современная практика. Материалы II всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Омск, 2021. – С. 200-210.

References

1. Kaskov Yu.N., Loginova V.A., Krivulya S.D. Hygienic assessment of working conditions of workers of locomotive crews, *Public health and habitat – ZNiSO*, 2017, No. 2 (287), pp. 18-21. DOI: 10.35627/2219-5238/2017-287-2-18-21.
2. Kaskov Yu.N. Modern aspects of sanitary and epidemiological welfare in railway transport of the Russian Federation. *Public health and habitat – ZNiSO*, 2013, No. 12 (249), pp. 27-28.
3. Loginova V.A. Hygienic assessment of working conditions and occupational health risk of workers at railway transport facilities. *Health risk analysis*, 2017, No. 2, pp. 96-101. DOI: 10.21668/health.risk/2017.2.10.
4. Hygienic assessment of working conditions of locomotive crews. Available at: <http://alexwolga.ru/gigiena-truda/12-gigienicheskaya-otsenka-uslovij-truda-lokomotivnykh-brigad> (accessed 15.06.21).

5. Levanchuk L.A., Kopytenkova O.I., Eremin G.B. Methodological approaches to assessing the working conditions of locomotive crew drivers based. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*, 2020, Vol. 8, pp. 525-531. (in Russian). DOI: 10.31089/1026-9428-2020-60-8-525-531.
6. Öztürk Eyimaya A., Tezel A. Evaluating occupational stress levels of the railway workers. *Florence Nightingale J Nurs*, 2021, Vol. 29 (1), pp. 40-55. DOI: 10.5152/FNJN.2021.19082.
7. Andreiko T.Yu. Diagnostics and forecasting of threats related to occupational safety and technical safety of organizations of JSC "Russian Railways". *Scientific and practical research*, 2020, No. 9-7 (32), pp. 4-8.
8. Priorities of safety. *Gudok*, 2020, No. 185 (27034), available at: <https://gudok.ru/newspaper/?id=1537563&archive=2020.10.05> (accessed: 07.06.2021).
9. Hammerl M., Vanderhaegen F. *Human factors in the railway system safety analysis process*. 3rd International rail human factors conference (France). 2009, available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/11137175.pdf> (access date: 07.06.2021).
10. Occupational safety and health: Synergies between security and productivity. ILO's Governing Body Paper GB.295/ESP/3, available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40protrav/%40safework/documents/meetingdocument/wcms_110380.pdf (access date 07.06.2021).
11. Basalaeva A., Medvedev V.I., Strykov P. Integrated safety system for workers and traffic in railway transport. MATEC Web Conf., 239 (2018) 02007. DOI: 10.1051/mateconf/201823902007,
12. Starodubova A.V., Kislyak O.A., Tsareva O.N. Arterial stiffness and pulse wave velocity estimation. *Medical business*, 2004, No. 3, pp. 80-86, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/arterialnaya-zhestkost-i-otsenka-skorosti-pulsovoy-volny>.
13. Patel S., Park, H., Bonato, P. et al. A review of wearable sensors and systems with application in rehabilitation. *J NeuroEngineering Rehabil*, 2012, 9, 21. DOI: 10.1186/1743-0003-9-21.
14. Tushko I.S. Transport safety on railway transport: problems and solutions. *Problems of law enforcement*, 2019, No. 4, pp. 62-67.
15. Tushko I.S. The level of security for transport infrastructure facilities. Occupational health and safety at motor transport enterprises and in transport workshops. 2020, No. 3.
16. Gladysheva A.A., Gladyshev A.A., Utyasheva I.M., Basova A.V. Perspective directions of the Russian Railways policy in the field of health protection and improving the safety of passenger and cargo transportation. Modernization processes in society and in railway transport: historical experience and modern practice. Materials of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation. Omsk, 2021, pp. 200-210.

Сведения об авторах

Гладышева Анна Анатольевна – канд. пед. наук, заведующий кафедрой «Физическая культура и спорт»
Адрес для корреспонденции: 664074, Россия, Иркутск, ул. Чернышевского, 15
E-mail: kaa_03@mail.ru
ORCID: 0000-0003-3631-6894
Scopus AuthorID: 57202381175
РИНЦ AuthorID: 343673

Гладышев Александр Александрович – старший преподаватель кафедры «Физическая культура и спорт»
Адрес для корреспонденции: 664074, Россия, Иркутск, ул. Чернышевского, 15
E-mail: gaa_03@mail.ru
ORCID: 0000-0003-2672-160X
Scopus AuthorID: 56205035100
РИНЦ AuthorID: 662384

About the authors

Anna A. Gladysheva – PhD in Pedagogical Sciences, Head of the Department "Physical Culture and Sports"
Postal address: 15, Chernyshevskogo ul., Irkutsk, 664074, Russia
E-mail: kaa_03@mail.ru
ORCID: 0000-0003-3631-6894
Scopus AuthorID: 57202381175
RSCI AuthorID: 343673

Alexander A. Gladyshev – senior lecturer of the Department "Physical Culture and Sports"
Postal address: 15, Chernyshevskogo ul., Irkutsk, 664074, Russia
E-mail: gaa_03@mail.ru
ORCID: 0000-0003-2672-160X
Scopus AuthorID: 56205035100
RSCI AuthorID: 662384

Басова Анна Владимировна – канд. экон. наук, доцент кафедры «Финансы и бухгалтерский учет»
Адрес для корреспонденции: 664074, Россия, Иркутск, ул. Чернышевского, 15
E-mail: ann168@mail.ru
ORCID: 0000-0001-9978-4041
Scopus AuthorID: 57842480000
ResearcherID: W-4048-2017
РИНЦ AuthorID: 677192

Вклад авторов

Гладышева А.А. – планирование исследования, постановка целей и задач, руководство проведением исследования, анализ данных, разработка методики исследования, проверка результатов исследования.

Гладышев А.А. – подготовка метаданных, корреспонденция с журналом, перевод статьи на иностранный язык, визуализация и представление данных.

Басова А.В. – подготовка метаданных, предоставление ресурсов, сбор информации, анализ данных.

Для цитирования

Гладышева А. А., Гладышев А. А., Басова А. В. Телематический комплекс как элемент охраны здоровья, повышения экономичности и безопасности перевозок ОАО «РЖД» // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2023. – Т. 21, № 4. – С. 46–56. – DOI: 10.24147/1812-3988.2023.21(4).46-56.

Anna V. Basova – PhD in Economic Sciences, Associate Professor of the Department "Finance and Accounting"
Postal address: 15, Chernyshevskogo ul., Irkutsk, 664074, Russia
E-mail: ann168@mail.ru
ORCID: 0000-0001-9978-4041
Scopus AuthorID: 57842480000
ResearcherID: W-4048-2017
RSCI AuthorID: 677192

Authors' contributions

Gladysheva A.A. – research planning, setting goals and objectives, management of research, data analysis, development of research methodology, verification of research results.

Gladyshev A.A. – metadata preparation, correspondence with the journal, translation of the article into a foreign language, visualization and presentation of data.

Basova A.V. – metadata preparation, provision of resources, information collection, data analysis.

For citations

Gladysheva A.A., Gladyshev A.A., Basova A.V. Telematics complex as an element of health protection, improving the efficiency and safety of JSC "Russian Railways" transportation. *Herald of Omsk University. Series "Economics"*, 2023, Vol. 21, no. 4, pp. 46-56. DOI: 10.24147/1812-3988.2023.21(4).46-56. (in Russian).