

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Использование видеонаблюдения и видеоаналитики для контроля наличия СИЗ,
предотвращения травматизма

Обучающийся

Л.Д. Хисамутдинова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., доцент И.А. Сумарченкова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Одним из наиболее часто нарушаемых требований безопасности труда является отсутствие тех или иных средств индивидуальной защиты, например, касок, очков и др. Обеспечение контроля для предотвращения подобных нарушений руководителями разного уровня, сотрудниками службы ТБ проводится постоянно, в последние годы для этих целей стали использовать системы видеонаблюдения. Но в любом случае присутствует так называемый «человеческий фактор» – это ошибочные действия, отсутствие внимания к мелочам, усталость, низкая скорость восприятия и реагирования по сравнению с техническими средствами. Внедрение современных средств и технологий в производственные процессы не исключает полностью вероятность возникновения несчастного случая, случаев травматизма.

Целью данного исследования является предотвращение травматизма и совершенствование безопасности технологического процесса проведения работ в исследуемой организации средствами использования видеонаблюдения и видеоаналитики для контроля наличия СИЗ.

Объект исследования – Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана».

Предмет исследования – технологического процесса проведения работ в исследуемой организации средствами использования видеонаблюдения и видеоаналитики для контроля наличия СИЗ.

Содержание

Введение.....	4
1 Характеристика объекта исследования.....	6
2 Мероприятия по контролю наличия СИЗ, предотвращения травматизма на производственном объекте.....	16
3 Оценка эффективности использования видеонаблюдения и видеоаналитики для контроля наличия СИЗ, предотвращения травматизма	19
4 Охрана труда.....	26
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	34
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	36
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	41
Заключение	52
Список используемых источников.....	54
Приложение А Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления.....	55

Введение

Одним из наиболее часто нарушаемых требований безопасности труда является отсутствие тех или иных средств индивидуальной защиты, например, касок, очков. Обеспечение контроля для предотвращения подобных нарушений руководителями разного уровня, сотрудниками службы ТБ проводится постоянно, в последние годы для этих целей стали использовать системы видеонаблюдения. Но в любом случае присутствует так называемый «человеческий фактор» – это ошибочные действия, отсутствие внимания к мелочам, усталость, низкая скорость восприятия и реагирования по сравнению с техническими средствами. Внедрение современных средств и технологий в производственные процессы не исключает полностью вероятность возникновения несчастного случая, случаев травматизма.

Использование видеонаблюдения и видеоаналитики в целях контроля наличия средств индивидуальной защиты (СИЗ) и предотвращения травматизма на рабочих местах становится все более актуальным:

- системы видеоаналитики могут быть настроены на регулярный анализ рабочих процессов и выявление потенциально опасных условий, таких как перегрузка оборудования или неправильное использование инструментов;
- видеонаблюдение позволяет контролировать зоны повышенной опасности и предотвращать несанкционированный доступ работников, что снижает вероятность несчастных случаев;
- собранные данные могут быть использованы для анализа долгосрочных трендов, связанных с травматизмом и соблюдением норм охраны труда.

Целью данного исследования является предотвращение травматизма и совершенствование безопасности технологического процесса проведения работ в исследуемой организации средствами использования видеонаблюдения и видеоаналитики для контроля наличия СИЗ.

Для достижения поставленной цели требуется выполнить следующий ряд задач:

- дать характеристику объекта исследования;
- предложить мероприятия по контролю наличия СИЗ, предотвращения травматизма на производственном объекте;
- оценить эффективность использования видеонаблюдения и видеоаналитики для контроля наличия СИЗ, предотвращения травматизма;
- рассмотреть вопросы охраны труда и окружающей среды;
- проанализировать защиту в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объект исследования – Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана».

Предмет исследования – технологического процесса проведения работ в исследуемой организации средствами использования видеонаблюдения и видеоаналитики для контроля наличия СИЗ.

1 Характеристика объекта исследования

Космодром «Байконур», арендуемый правительством Российской Федерации у правительства Республики Казахстан, «размещен на территории Кызыл-Ординской области в районе поселка Тюра-Там на правом берегу нижнего течения реки Сырдарья, занимает площадь 7360 км². Территория космодрома представляет собой равнину, пересеченную за пределами космодрома с востока на запад р. Сырдарья. Климат территории резко континентальный, с большими колебаниями сезонных и суточных температур воздуха, малым количеством осадков (100-120 мм в год). Местная речная сеть отсутствует» [5].

Структура управления организацией представлена на рисунке 1.

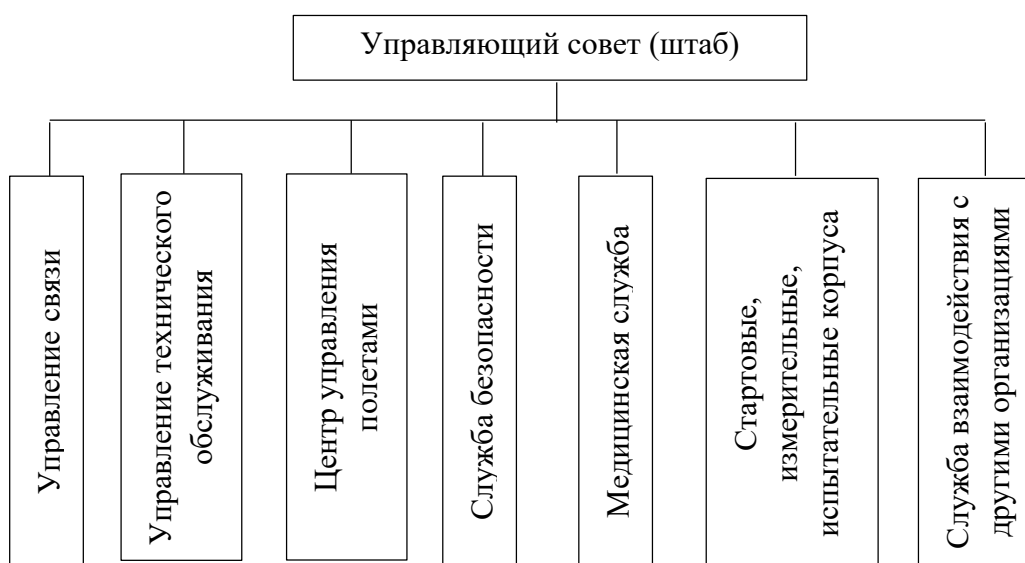


Рисунок 1 – Структура управления организацией

Московское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) проводит проверку соблюдения требований промышленной и энергетической безопасности на опасных производственных объектах обеспечения ракетно-космического комплекса «Байконур», зарегистрированных в государственном реестре.

Структура системы управления охраной труда организации представлена на рисунке 2.

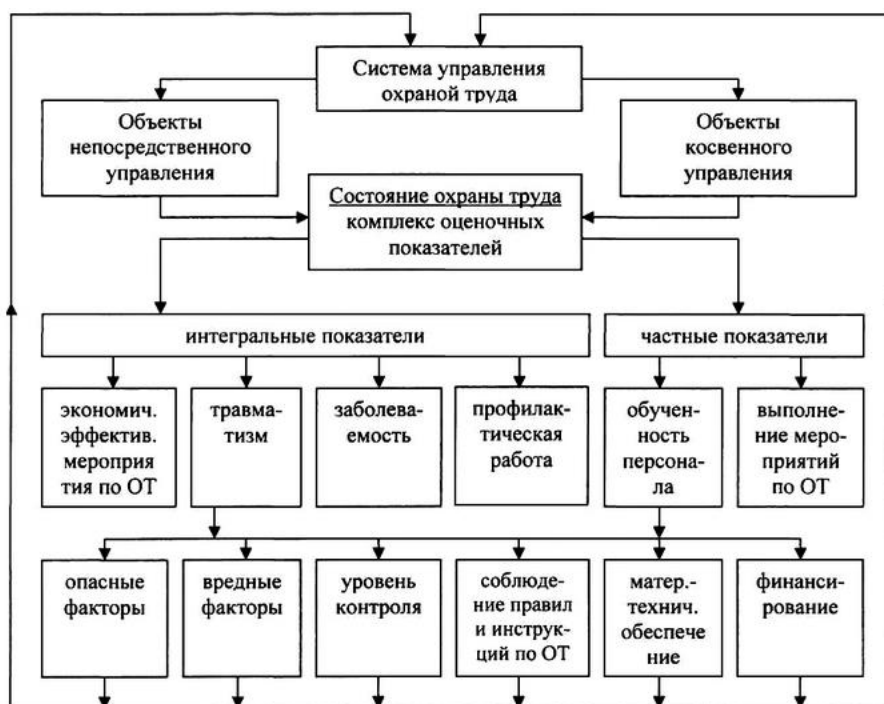


Рисунок 2 – в Структура системы управления охраной труда организации

Основным правовым документом, регулирующим работу космодрома Правовое положение Космодрома «Байконур».

Конституция РФ – основной Закон страны, который закрепляет и провозглашает конституционные права и свободы человека и гражданина в сфере труда.

С 1999 года на стартовом комплексе площадки 1 (Гагаринский старт) проведено больше 80 работ по доработке. Было смонтировано и введено в эксплуатацию 27 новых систем и агрегатов, построено 5 зданий и сооружений, в том числе, газификационная и гелиевая компрессорная.

В эксплуатации на космодроме Байконур находится «11 монтажно-испытательных корпусов, в которых размещено более 35 технических комплексов для предстартовой подготовки ракета-носителей, космических

аппаратов и разгонных блоков» [8]. Эти комплексы также подверглись модернизации. На технических комплексах площадок 31, 112 и 254 были смонтировано порядка 50 новых системы и агрегатов, в числе которых: резервные источники электроснабжения, системы силового энергообеспечения и освещения, дымоудаления, вентиляции, опреснительные и другие установки.

На измерительном комплексе космодрома Байконур за последние 15 лет была проведена замена морально и физически устаревших наземных приемно-регистрирующих станций ПРА-МК и УРТС-2М 80-х годов выпуска на малогабаритные приемно-регистрирующие станции (МПРС). Модернизирована система сбора измерительной информации с измерительных пунктов. Теперь информация передается по каналам волоконно-оптической связи на модернизированные комплексы сбора и обработки измерительной информации информационно-вычислительного центра. Проведена модернизация всех антенных систем в части замены систем наведения и электрических приводов. Введены в строй новые системы такие как: командно-измерительная система Клен-СП, приемные пункты системы единого времени на базе аппаратуры «Балтика».

Все сделанная работа за все это время по переоснащению наземной космической инфраструктуры была направлена не только на модернизацию и своевременное обновление всей эксплуатационной составляющей космодрома, но и связана с переходом на новые цифровые ракеты-носители «Союз-2», «Протон-М», «Зенит-2S», разгонные блоки «Фрегат», «Бриз-М», «ДМ».

Космодром является сложнейшим комплексом, в состав которого входят подразделения с различными функциями: стартовое оборудование, посадочный блок, командно-измерительный комплекс, информационно-вычислительный центр, комплекс предполетной подготовки, реабилитационный комплекс (послеполетный), испытательный центр. У космодрома имеются некоторые вспомогательные объекты, в числе которых

аэродром, пути железнодорожные и для автотранспортные, прилегающий жилой комплекс со всей инфраструктурой (учреждения медицинские, учебные, спортивные, торговые, культуры и иные), значительная территория, используемая для специфических нужд для ступеней ракет, космических аппаратов. Число сотрудников, обслуживающих такой сложный комплекс как космодром, может составлять десятки тысяч специалистов самых разных профессий.

Инфраструктура космодрома Байконур приведена на схематичной рисунке 3.



Рисунок 3 – Инфраструктура космодрома Байконур

Большая часть объектов космодрома «Байконур» относятся к экологически опасным объектам с высоким уровнем риска. Территория космодрома, на которой находятся сложное технологическое оборудование, сооружения, комплексные системы, обеспечивающие сборку и запуск космических объектов, проведение испытаний, имеет значительную площадь в несколько сотен квадратных километров.

Космодром Байконур производит и предоставляет следующие услуги:

- «запуск ракет-носителей;
- подготовка космических аппаратов и разгонных блоков к запуску;
- заправка космических аппаратов и разгонных блоков компонентами ракетного топлива и сжатыми газами;
- контроль полёта ракет-носителей и разгонных блоков;
- управление космическими аппаратами;
- обработка измерительной информации» [8].

На территории комплекса расположены 78 технологических систем, 17 технических систем и 62 строительных и инженерных сооружения. «Оборудование обеспечивает доставку ракеты на стартовую площадку, её установку, наведение ракеты-носителя, проведение предстартовых испытаний, заправку топливом и сжатыми газами, термостатирование космического аппарата и приборных отсеков ракеты-носителя, а также пуск ракеты» [11].

В состав основного технологического оборудования стартового комплекса входят:

- транспортно-стартовое и пусковое оборудование;
- средства обслуживания ракеты-носителя и космической головной части;
- системы заправки и заправочное оборудование;
- автоматизированная система управления технологическим наземным оборудованием;
- системы термостатирования КРТ, КГЧ и РН;
- системы нейтрализации паров и проливов компонентов ракетного топлива;
- системы наземных телеметрических измерений;
- система газоснабжения;
- системы пожаротушения;
- система наземного электроснабжения спецтоками;

- технические системы.

Перед пуском ракета-носитель, разгонный блок, космические аппараты проходят определенный процесс подготовки, для чего предназначены технические позиции, находятся они в монтажно-испытательных корпусах (всего их 4). В составе каждой технической позиции сложное специальное оборудование, подъездные пути, подведены различные инженерные коммуникации. Используются такие технические позиции для проведения сборки, испытаний, приемки носителей ракет. На этом объекте осуществляется также заправка космических объектов топливом и специальной смесью газов, выполняют стыковку необходимых конструкций с носителем ракет.

Космодром «Байконур» является первой в мире стартовой площадкой, обеспечившей запуск первого спутника Земли, первой ракеты с человеком на борту. Отсюда совершались запуски станций «Мир» и «Салют» на орбиты, запуск спутников различного предназначения, ракет разного класса.

Космодром Байконур производит и предоставляет следующие услуги:

- «запуск ракет-носителей и вывод космических аппаратов на околоземные орбиты и отлётные траектории;
- производство и испытания ракет-носителей, разгонных блоков и космических аппаратов;
- предстартовая подготовка ракет-носителей, космических аппаратов и разгонных блоков;
- заправка космических аппаратов и разгонных блоков компонентами ракетного топлива и сжатыми газами;
- контроль и управление полётом ракет-носителей, разгонных блоков и космических аппаратов;
- обработка измерительной информации» [18].

Основные направления деятельности космического центра «Южный»:

- «эксплуатация технических и стартовых комплексов космодрома;
- обеспечение всеми видами связи технологических процессов

- подготовки и запуска РН и КА различного назначения;
- эксплуатация средств и сооружений связи комплекса Байконур;
- участие в работах по разработке и внедрению средств связи и объектов информатизации на космодроме Байконур;
- поставка, хранение и подготовка компонентов ракетного топлива;
- комплекс Служба экологического контроля и мониторинга космодрома Байконур;
- метеорологическое обеспечение служб космодрома;
- авиационное обеспечение функционирования космодрома Байконур;
- контроль работ комплекса Фрегат» [18].

Разрабатывается пакет документов в строгом соответствии с действующим законодательством РФ в области экологии, с установленными нормами и требованиями. Данная работа содержит информацию проведенного исследования и результаты анализа.

В состав комплекса разгонного блока (КРБ) «Фрегат» входят (рисунок 4):

- «разгонный блок (РБ) Фрегат;
- сборочно-защитный блок;
- технический комплекс РБ» [18].

Для обеспечения подготовки и функционирования КРБ «Фрегат» функционально привлекаются:

- «комплекс ракеты-носителя (КРН) типа Союз-У;
- заправочная станция (ЗС) 11Г12;
- комплект средств измерений, сбора и обработки информации (КСИСО);
- средства транспортировки РБ;
- технический комплекс космической головной части (ТК КГЧ)» [18].

РБ выполняет разведение выводимых космических аппаратов по орбитам в случае группового запуска.

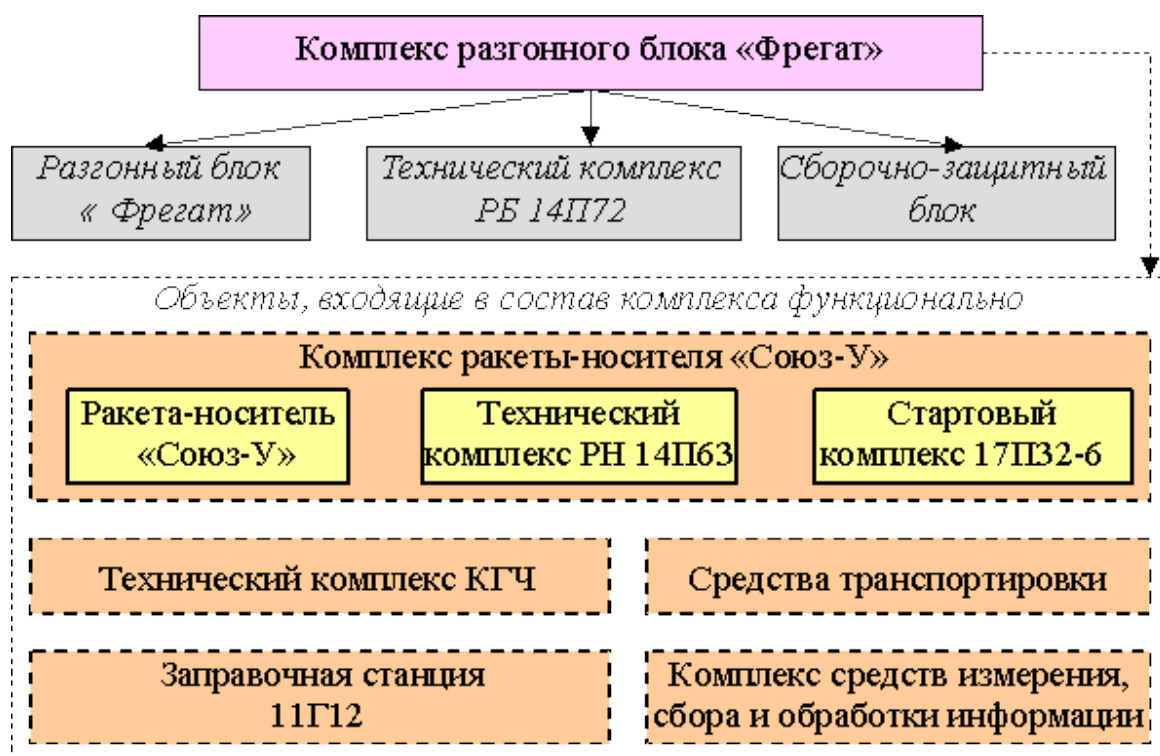


Рисунок 4 – Состав комплекса разгонного блока «Фрегат»

Байконур, несомненно, должен быть обеспечен бесперебойной электроснабжением системой аварийного спасения на космодроме.

Одной из функций отдела охраны труда является определение опасных вредных производственных факторов и их группы. Рассмотрим опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ) используемых на данном объекте технологий, оказывающие негативное воздействие на здоровье сотрудников. На основании результатов проведенного исследования определены способы предупреждения несчастных случаев. Содержание ГОСТа 17803-72 обеспечивает выбор опасных и вредных производственных условий для данного объекта. Проведем таким образом идентификацию ОВПФ для маршевой двигательной установки (МДУ) РБ «Фрегат».

Основными функциями такой установки МДУ в составе разгонного блока служат обеспечение импульсов скорости, стабильной работы головного блока и отслеживание параметров положения аппарата в пространстве во время выполнения различных маневров. Маршевая двигательная установка

содержит баки с горючим, баки с окислителем, емкости с гелием, двигатель, поступление компонентов выполняет пневмогидравлическая система по трубопроводам.

Длительное выведение космического аппарата на целевую орбиту, условия невесомости обеспечивается за счет многократных включений маршевой двигательной установки РБ «Фрегат», что можно назвать неоценимым достоинством данного оборудования.

В качестве топлива в МДУ РБ «Фрегат» используется:

- «окислитель – АТИН по ОСТ 113-03-503-85 (ТУ 6-02-344-74);
- горючее – несимметричный диметилгидразин (НДМГ) по ГОСТ В 17803-72» [18].

Окислитель для космических аппаратов азотный тетраоксид (по-другому амил) имеет аналог АТИН. Эти компоненты схожи по многим физическим, химическим и токсикологическим свойствам, что подтверждается ГОСТом В 17656-72.

Содержание азотного тетраоксида в природной среде (воздух, вода, почва, растительность) представлено нитратами, нитритами, двуокисью и окисью азота, которые могут оказывать негативное влияние на организм человека. Данное химическое соединение относится к токсичным веществам II класса опасности.

Проведение процедуры выявления и оценки производственных рисков дает полное представление о потенциальных случаях возникновения травматизма различной степени тяжести и связанных с ними последствиях. В процессе эксплуатации, проведения ремонтных работ на КРБ «Фрегат» на обслуживающий персонал воздействуют опасные и вредные химические и физические производственные факторы.

Вывод по первому разделу

Объект исследования, рассмотренный в данной работе – Космодром «Байконур», арендуемый правительством Российской Федерации у правительства Республики Казахстан.

Космодром является сложнейшим комплексом, в состав которого входят подразделения с различными функциями: стартовое оборудование, посадочный блок, командно-измерительный комплекс, информационно-вычислительный центр, комплекс предполетной подготовки, реабилитационный комплекс (послеполетный), испытательный центр.

Производственные объекты обеспечения ракетно-космического комплекса Байконур, входят в список опасных техногенных источников, негативно влияющих на человека и окружающую среду. Аварийность таких предприятий очень высока. Проведение процедуры выявления оценки производственных рисков дает полное представление о том, что в процессе эксплуатации, проведения ремонтных работ на КРБ «Фрегат» на обслуживающий персонал воздействуют опасные и вредные химические и физические производственные факторы.

2 Мероприятия по контролю наличия СИЗ, предотвращения травматизма на производственном объекте

Согласно существующей статистики в промышленной инфраструктуре необходимы мероприятия по предотвращению травматизма (рисунок 5).

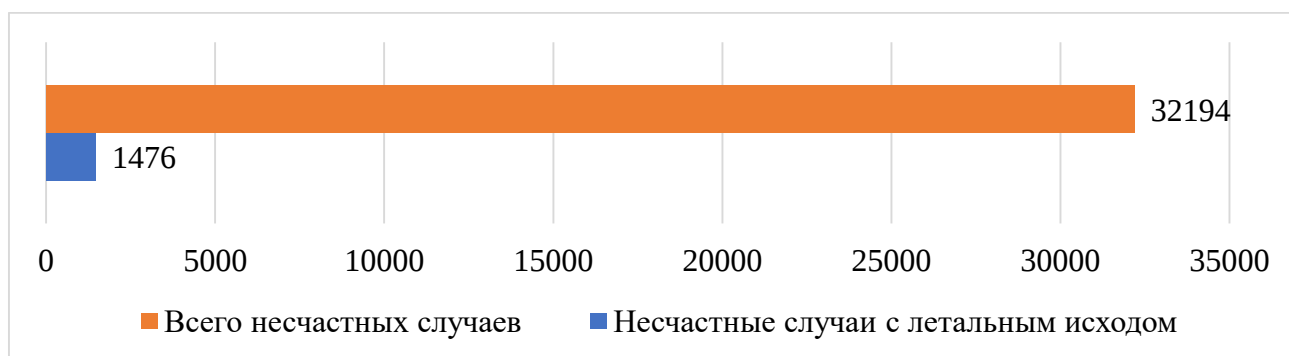


Рисунок 5 – Количество страховых случаев, связанных с травматизмом

Все страховые случаи выражены в конкретных днях (рисунок 6).

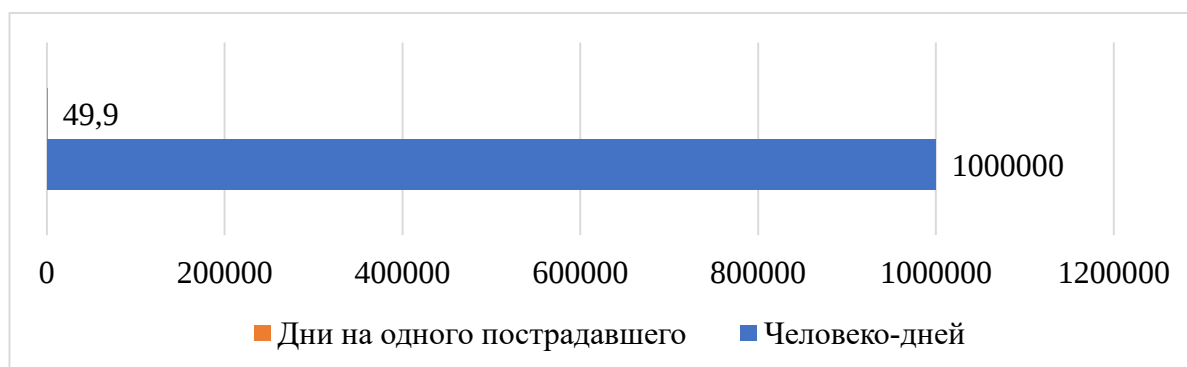


Рисунок 6 – Число человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших

Цель видеонаблюдения – «текущий мониторинг безопасности, который позволяет оценить соблюдение работниками требований охраны труда и предотвратить травмирование на рабочих местах» [6]. Обеспечение реагирующего мониторинга на основе системы видеонаблюдения имеет весомое значение, т.е. когда при свершившемся негативном событии

устанавливаются причины его возникновения, ответственные лица, расследуется событие с разных аспектов и подготавливаются на основе выявленных фактов меры по дальнейшему их предотвращению таких ситуаций. Проведение видеонаблюдения тем или иным образом касается персональных данных персонала, то есть при организации данного способа мониторинга должны соблюдаться требования действующего законодательства (Федеральный закон «О персональных данных»). В целях предотвращения нарушения требований закона рекомендуется соблюдать 3 положения [13]. Нормативными актами руководства компании правильно провести оформление системы видеонаблюдения, например, издать Положение либо Приказ об организации видеонаблюдения в системе управления рисками. Работодателю необходимо:

- «определить и зафиксировать цели осуществления видеонаблюдения в локальном нормативном акте. Цели должны ограничиваться безопасностью производства работ, сохранностью имущества работодателя и работников;
- описать порядок проведения видеонаблюдения: в какое время производится видеонаблюдение (в определенные часы или круглосуточно), в каких конкретно местах размещаются камеры (следует исключать места отдыха работников и санитарные комнаты), как обозначаются места, попадающие под видеонаблюдение;
- отразить в инструкциях по охране труда использование видеонаблюдения как инструмент обеспечения безопасности работников» [15].

Подготовленные локальные нормативные акты о видеонаблюдении утверждаются руководством, после чего, каждый сотрудник извещается о действии данного акта, фиксируя данный факт своей подписью в соответствующем документе. Меры:

- «разместить камеры в местах производства работ в четком соответствии с локальным нормативным актом по видеонаблюдению;

- обозначить места, где ведется видеонаблюдение, знаками, табличками, надписями» [7].

В обязательном порядке должна быть организована действенная защита персональных данных сотрудников при ведении видеонаблюдения в компании. По биометрическим персональным данным, по фотографиям, видео легко устанавливается конкретная личность, поэтому такие данные разрешено использовать лишь в случае письменного согласия сотрудника. Для предотвращения нарушений закона о правах и свободах гражданина, руководству необходимо:

- «разработать локальный нормативный акт, устанавливающий порядок обработки персональных данных работников, и ознакомить с ним работников под роспись;
- получить согласие на обработку персональных данных;
- обеспечить защиту персональных данных работника от неправомерного их использования или утраты» [9].

Выводы по второму разделу

Во втором разделе исследования предложены мероприятия по контролю наличия СИЗ, предотвращения травматизма на производственном объекте:

- установление списка необходимых и обеспечение работников необходимыми средствами индивидуальной защиты и контроль за их использованием;
- создание системы для сообщения о несчастных случаях и инцидентах, связанные с безопасностью и их анализ для их предотвращения в будущем.

Достаточно эффективным направлением по обеспечению соблюдения сотрудниками требований безопасности и охраны труда является система видеонаблюдения. При правильной организации и использовании видеонаблюдения у руководства имеются возможности обеспечить снижение травматизма на рабочих местах, а значит сохранить здоровье, а иногда и жизни сотрудников.

3 Оценка эффективности использования видеонаблюдения и видеоаналитики для контроля наличия СИЗ, предотвращения травматизма

В настоящем исследовании предлагается программа – система видеоаналитики с использованием искусственного интеллекта.

Аналитическая обработка видеоинформации, поступающей в систему видеонаблюдения, производится в режиме реального времени (онлайн-режим), то есть информация с многих видеокамер поступает в систему и обрабатывается на основе заданных критериев. Одним из основных и значимых с точки зрения обеспечения безопасности отслеживаемых системой параметров является наличие средств индивидуальной защиты у сотрудников. Для работы системы видеонаблюдения используется программное обеспечение «1С: Предприятие 8. Производственная безопасность», которое обеспечивает фиксацию всех инцидентов в режиме отдельных кадров или видеофрагментов. Среди ряда возможностей такой системы имеются настройки по виду контролируемого средства индивидуальной защиты, изменения формата изображения, выбора способа передачи информации зарегистрированного инцидента руководителям структурного подразделения и/или ответственному лицу [3].

Программное обеспечение «1С: Предприятие 8. Производственная безопасность» обеспечивает обработку параллельных потоков поступающей видеоинформации с большого числа камер непосредственно в реальном времени, эта информация анализируется на основе заданных критериев контроля (грубое нарушение техники безопасности, отсутствие требуемых СИД, курение в неположенных местах), затем осуществляется передача сведений должностным ответственным лицам, формируется список необходимых мер по предотвращению подобных факторов.

В последние годы хорошо зарекомендовала себя платформа TensorFlow, которая относится к ПО компьютерного обучения. Данный программный

продукт позволяет осуществить анализ поступающего потока информации по видеонаблюдению.

Основные сценарии:

- «автоматическая фиксация нарушения правил использования СИЗ на основании нарядов-допусков и видеоаналитики;
- автоматическое изменение маршрута обхода инспектором по ОТиТБ на основании статистики нарушения правил использования СИЗ;
- автоматическая фиксация нарушения безопасных зон производства работ с уведомлением производителя работ и оперативного персонала» [19].

Основные настройки представлены на рисунке 7.

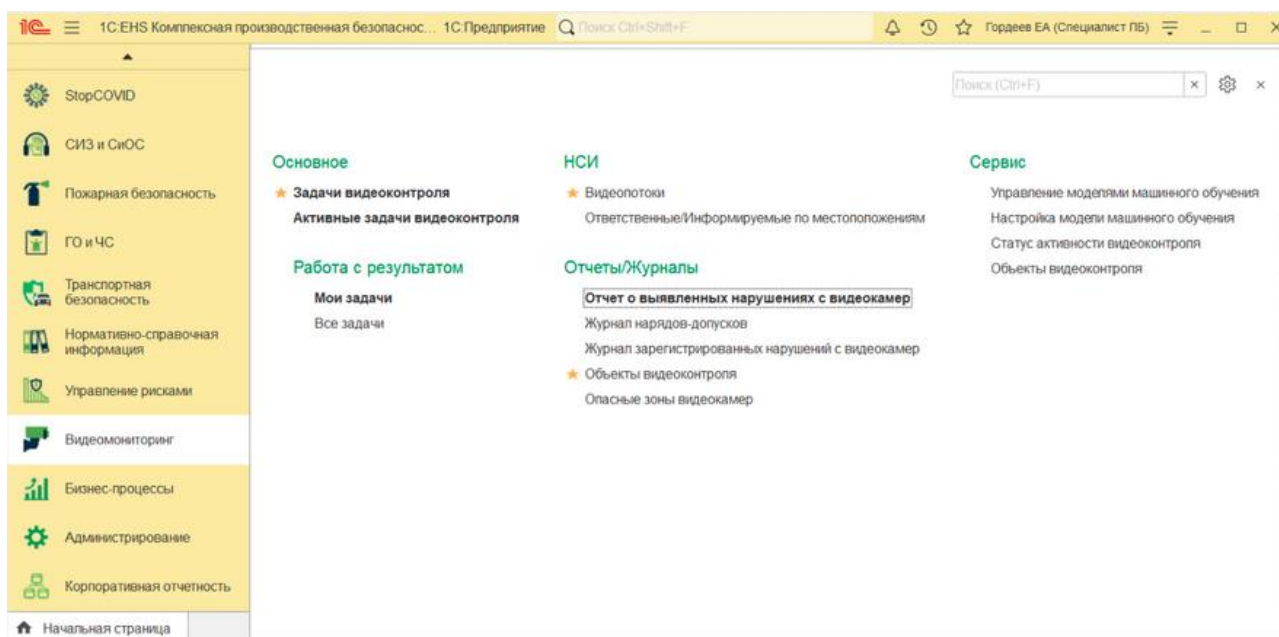


Рисунок 7 – Настройка расширения видеоаналитики

Настройка предполагает следующие этапы:

- «создание задач видеоконтроля: определяет задачи для системы видеоконтроля (например, контроль наличия СИЗ на работниках при осуществлении работ, по конкретному месту выполнения работ, контроль нахождения в опасной зоне) (рисунок 8);

- выбор видеопотоков для анализа: возможен выбор типа видеопотока (ip-камера, web-камера, видеофайл) и указание адреса видеопотока (рисунок 9);
- создание перечня объектов видеоконтроля (СИЗ): список объектов, над которыми должен осуществляться видеоконтроль (СИЗ, маски медицинские, опасные зоны) (рисунок 10);
- создание задач видеоконтроля для определенного объекта: выбор параметров выполнения задачи (рисунок 11);
- регистрация и отправка уведомления о нарушении правил ТБ: для ответственного за устранение нарушения (рисунок 12);
- отправка видеопотока: расширение позволяет в режиме реального времени наблюдать анализ видеопотока из выбранного источника (рисунок 13)» [20].

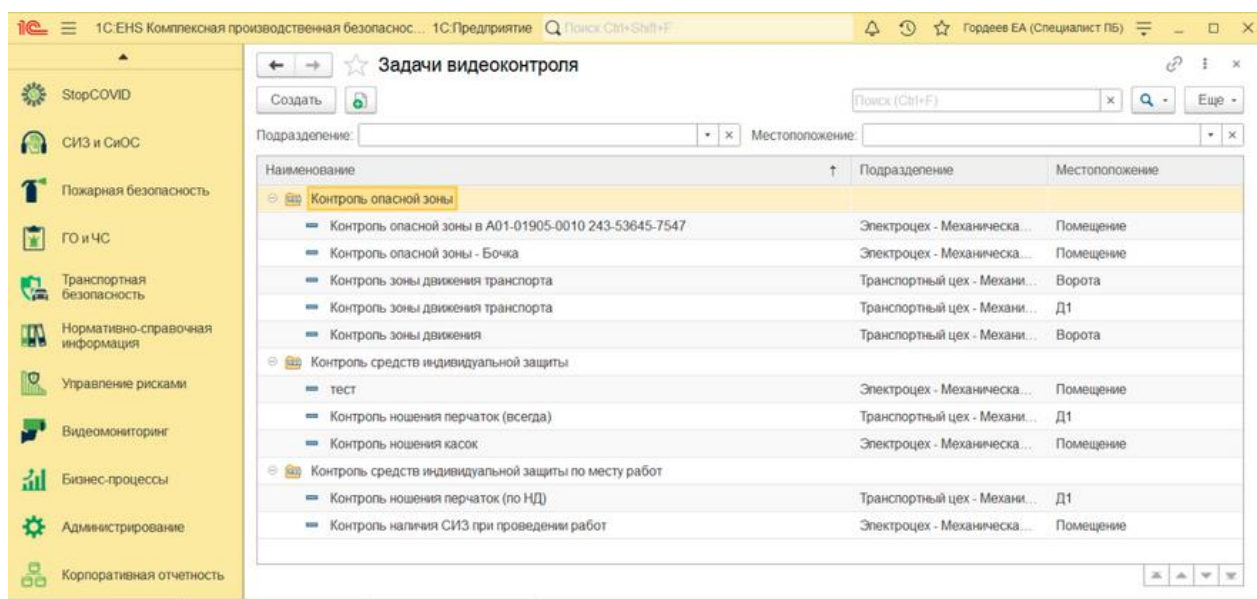


Рисунок 8 – Создание задач видеоконтроля

Создание задач видеоконтроля требует тщательного планирования и понимания целей. Важно создать систему, которая будет не только

эффективной, но и соответствующей законодательству и нормам конфиденциальности.

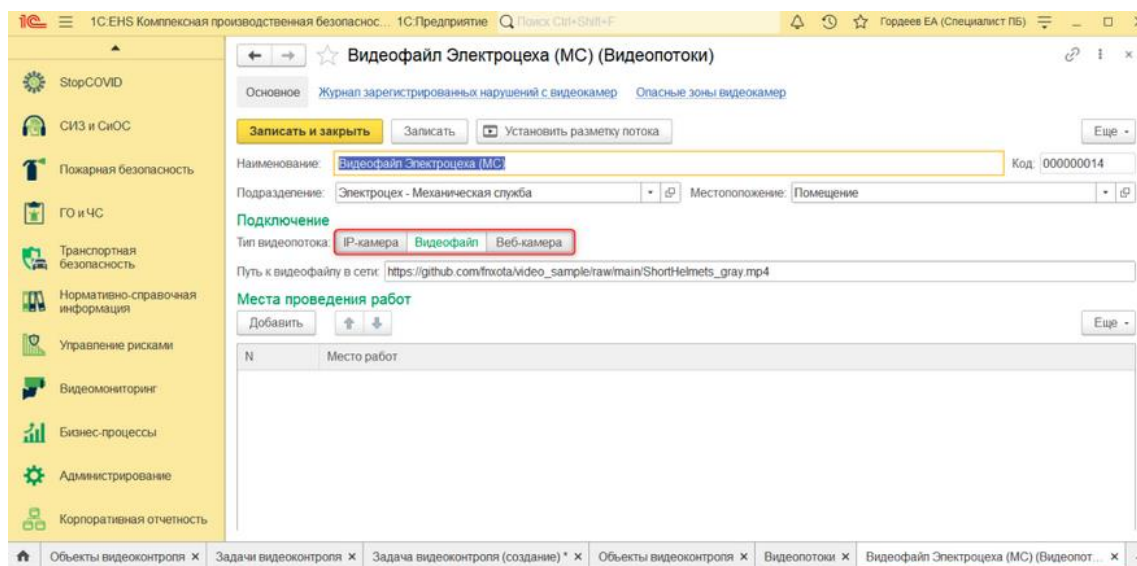


Рисунок 9 – Выбор видеопотоков для анализа

Выбор видеопотоков для анализа в системе видеоаналитики зависит от нескольких факторов, включая цели анализа, характеристики объектов, которые необходимо отслеживать, и условия окружающей среды.

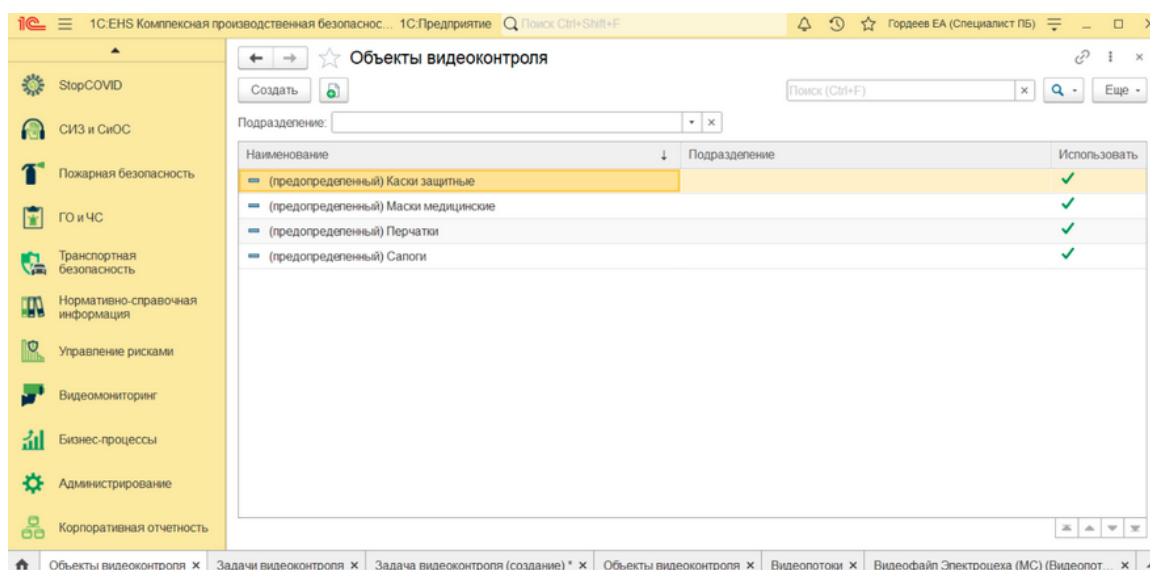


Рисунок 10 – Создание перечня объектов видеоконтроля

Такой перечень может включать в себя различные категории объектов, которые система будет отслеживать и анализировать. Этот перечень может быть адаптирован в зависимости от конкретных условий и задач видеоконтроля, а также от возможностей используемой видеоаналитики.

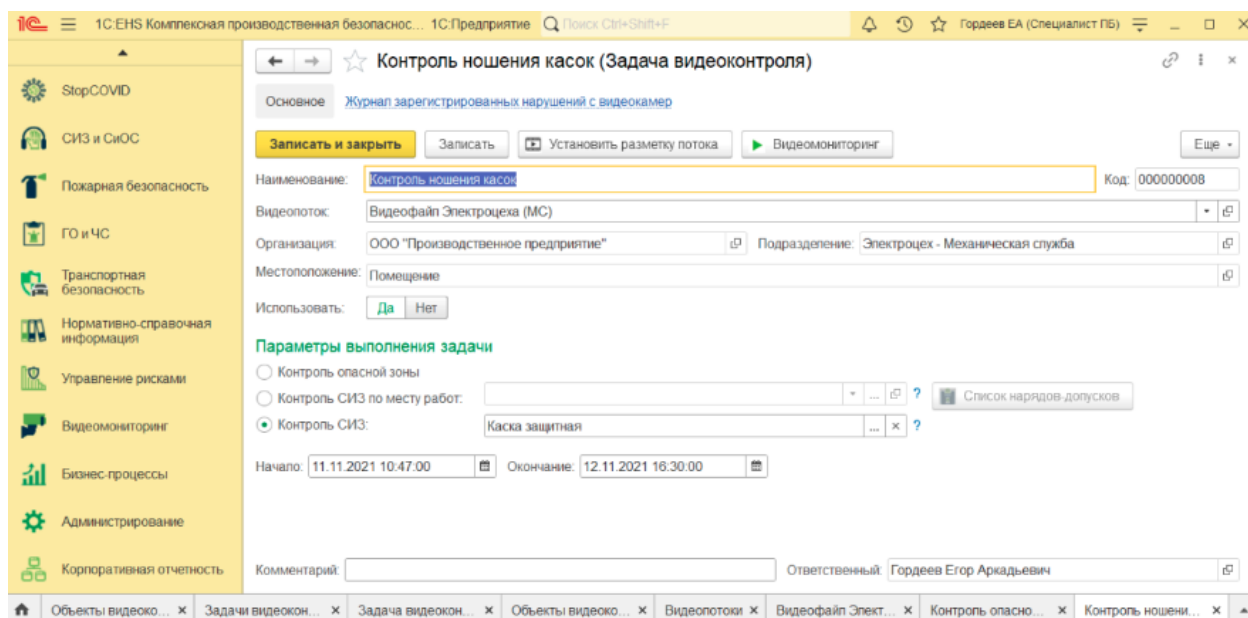


Рисунок 11 – Создание задач видеоконтроля для определенного объекта

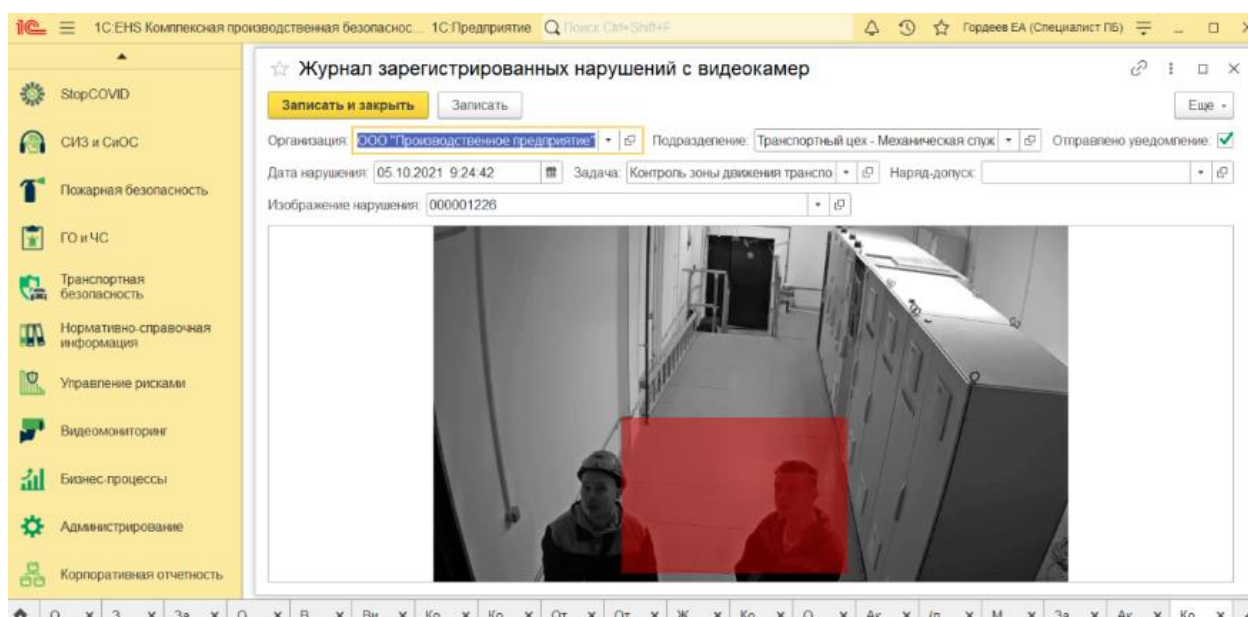


Рисунок 12 – Регистрация и отправка уведомления о нарушении правил ТБ



Рисунок 13 – Отправка видеопотока

Преимущества предлагаемого решения выражаются в следующих факторах.

Удобство:

- «полная интеграция в существующее решение от 1С;
- отсутствие необходимости приобретения и установки дополнительного программного обеспечения;
- малые затраты на внедрение системы (возможна интеграция с существующей системой видеонаблюдения)» [16].

Надежность:

- «функционирование системы в режиме 24/7;
- практически полное исключение ошибок при детектировании нарушений ввиду использования гибкой адаптивной модели распознавания образов;
- внедрение алгоритмов для минимизации влияния мешающих факторов (таких, как погодные условия);

- выполнение одновременной обработки различных видеопотоков (IP-камеры, web-камеры, анализ видеофайлов)» [16].

Функциональность:

- «детектирование нарушений в режиме реального времени;
- постоянное расширение возможностей настройки системы (задание контуров наблюдений, перечня детектируемых СИЗ);
- использование различных настраиваемых сценариев работы (оповещения ответственных сотрудников о нарушениях, персонализация нарушений в соответствие с действующими наряд-допусками);
- возможность использования мобильной платформы» [16].

Выводы по третьему разделу

В третьем разделе исследования предлагается программа видеоаналитики с использованием искусственного интеллекта. Данная программа является эффективным инструментом, который обеспечит безопасность на рабочих местах АО НТЦ «Охрана».

4 Охрана труда

Система управления охраной труда – «комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по их достижению» [10].

В таблице 1 рассмотрена характеристика рассматриваемого рабочего места.

Таблица 1 – Характеристика рабочего места охранника

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
Охранник	Системы видеонаблюдения, пульты управления внешними преграждающими сооружениями, контрольные панели СКУД, средства оповещения и управления эвакуацией, средства стационарной и мобильной связи, радиостанция, зарядные устройства для аккумуляторных батарей, персональный компьютер, фонарь, противогаз, ручной металлодетектор	–	Обеспечение безопасности находящегося под охраной объекта, осуществление пропускного режима, недопущение краж и порчи имущества, контроль средств видеонаблюдения, обеспечение охраны сотрудников организации, а также посетителей, ведение служебных документов

В таблице 2 список рисков.

Таблица 2 – Реестр рисков для рабочих мест на объекте Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана»

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при

Продолжение таблицы 2

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
			передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
9	Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
12	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.1	Повреждение органов дыхания частицами пыли
13	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1.	Психозомоциональные перегрузки
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
28	Насилие от враждебно-настроенных работников/третьих лиц	28.1	Психофизическая нагрузка

В таблице 3 представлены анкеты для анализируемых рабочих мест.

Таблица 3 – Анкета для рабочих мест сервисного инженера по обслуживанию, штамповщика и электрика на объекте Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана»

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Сервисный инженер	8	8.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий

Продолжение таблицы 3

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	24	24.1	Маловероятно	2	Приемлемая	2	4	Низкий
Штамповщик	3	3.1	Весьма вероятно	5	Значительная	3	15	Средний
	8	8.1	Весьма вероятно	5	Крупная	4	20	Высокий
	9	9.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	12	12.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	13	13.1	Маловероятно	2	Катастрофическая	5	10	Средний
Электрик	8	8.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	27	27.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
Охранник	28	28.1	Весьма вероятно	5	Крупная	4	20	Высокий

Диаграммы по уровню рисков на рассматриваемых рабочих местах представим на рисунках 14-75.

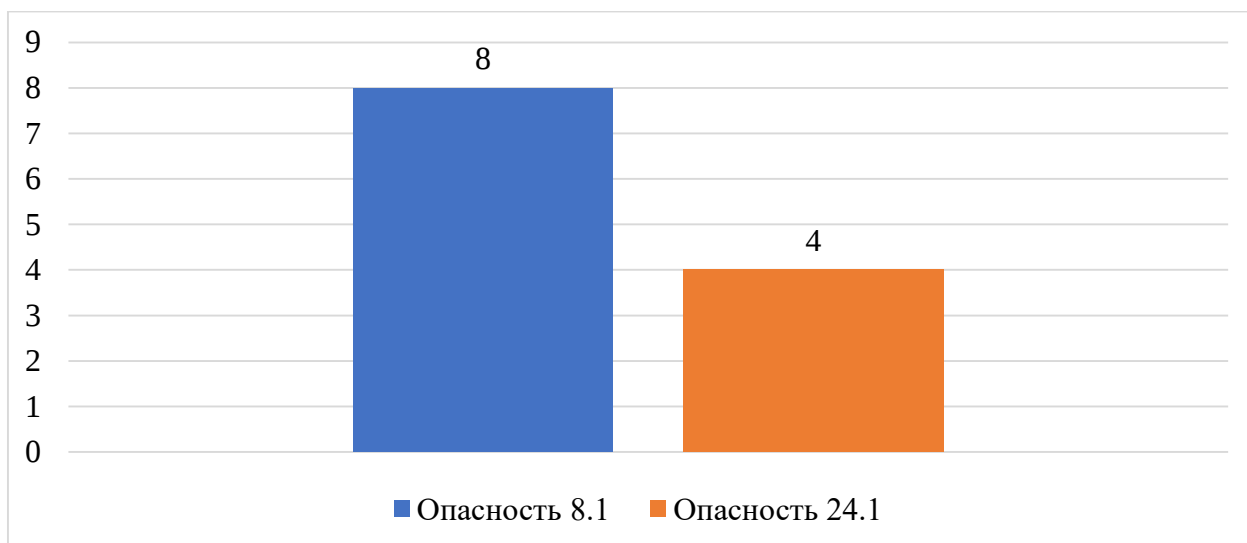


Рисунок 14 – Диаграмма по уровню рисков на рабочем месте сервисного инженера

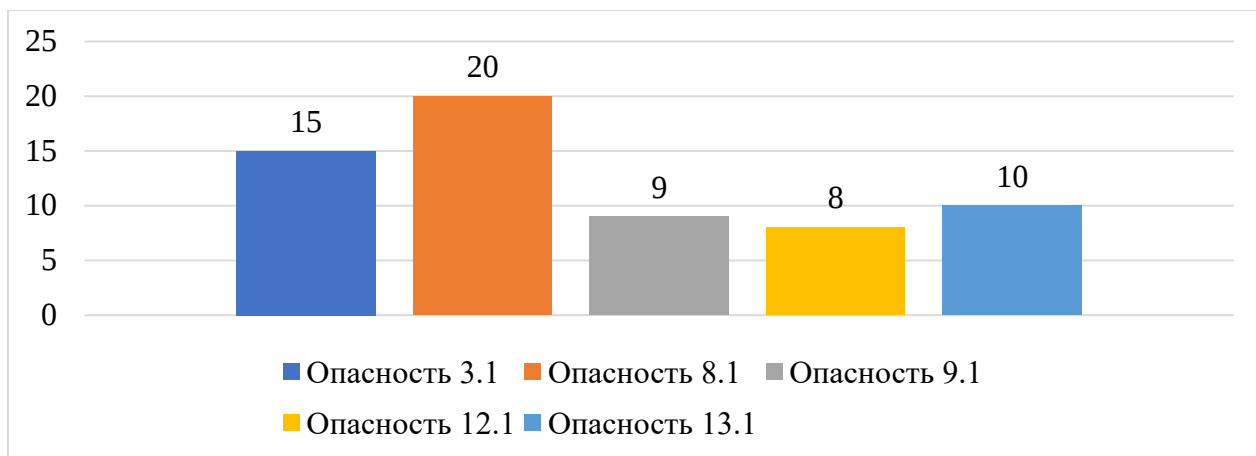


Рисунок 15 – Диаграмма по уровню рисков на рабочем месте штамповщика

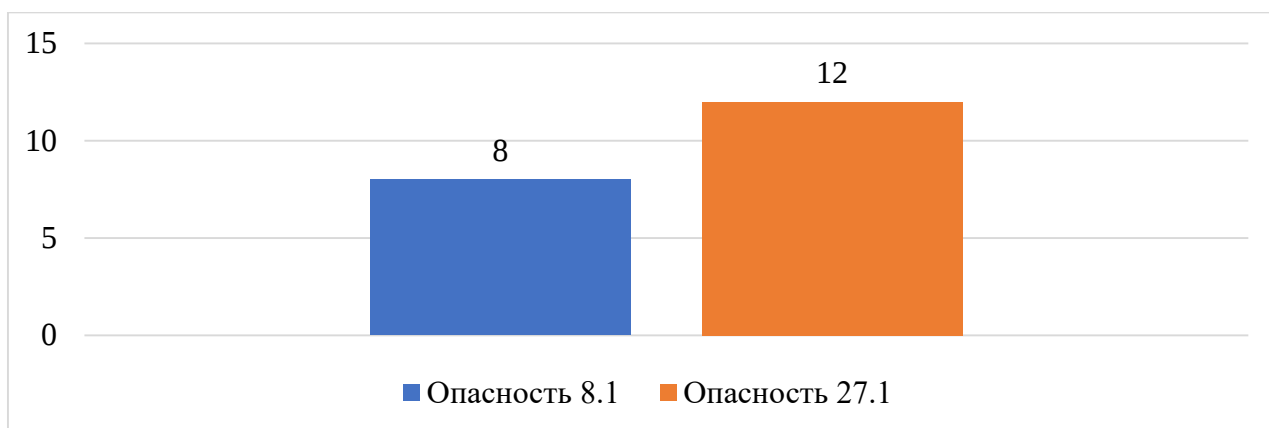


Рисунок 16 – Диаграмма по уровню рисков на рабочем месте электрика

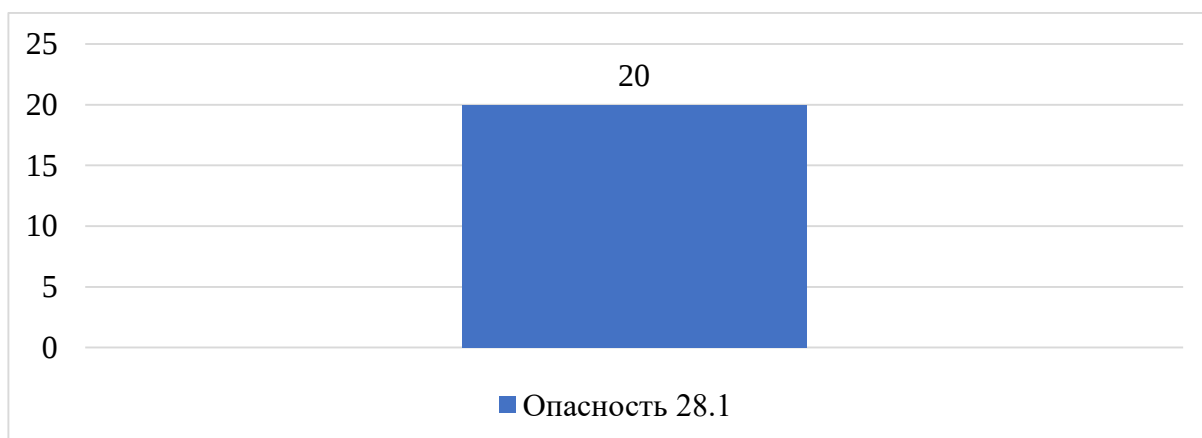


Рисунок 17 – Диаграмма по уровню рисков на рабочем месте охранника

Оценка вероятности серьезности последствий происшествия – «важный процесс в управлении рисками, который позволяет определить, насколько негативные последствия могут повлиять на людей и окружающую среду. Необходимо определить потенциальные источники опасностей и возможные происшествия, включая техногенные и природные риски. Далее оценить, какова вероятность возникновения каждого идентифицированного риска, определить, какие последствия может повлечь за собой каждое происшествие. На основе анализа вероятности и последствий можно классифицировать риски по их серьезности. Это поможет сосредоточиться на наиболее критических аспектах, требующих вмешательства» [17]. В таблице 4 предоставлена оценка вероятности серьезности последствий происшествия.

Таблица 4 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	практически исключено; зависит от следования инструкции; нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2	Маловероятно	сложно представить, однако может произойти; зависит от следования инструкции; нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2
3	Возможно	иногда может произойти; зависит от обучения (квалификации); одна ошибка может стать причиной.	3
4	Вероятно	- зависит от случая, высокая степень возможности реализации; часто слышим о подобных фактах.	4
5	Весьма вероятно	- обязательно произойдет; практически несомненно; регулярно наблюдаемое событие.	5

«Эта система оценки позволяет компаниям и организациям подготовиться к возможным чрезвычайным ситуациям и уменьшать потери от происшествий» [14]. В таблице 5 представлена оценка степени тяжести последствий.

Таблица 5 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); несчастный случай на производстве со смертельным исходом; пожар.	5
4	Крупная	тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); профессиональное заболевание; инцидент.	4
3	Значительная	- серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; инцидент.	3
2	Незначительная	- незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь; быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- без травмы или заболевания; незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Система позволяет организациям более эффективно планировать свои действия, улучшать устойчивость и снижать вероятность негативных последствий. АО НТЦ «Охрана» осуществляет деятельность на стратегически важнейшем объекте, поэтому к условиям труда работников предъявляются особые требования. Охранники оснащаются различными средствами индивидуальной защиты. Это такие же работники правопорядка, защищающие интересы и имущество клиента в рамках закона, как и полицейские. Поэтому законодательством предусмотрены средства защиты для них:

- «защитные шлемы 1, 2 и 3 класса защиты, в том числе с забралом;
- бронежилеты нательные до 5 класса защиты;
- дубинки резиновые;
- наручники;
- травматическое, газовое оружие – пистолеты, карабины;

- средства обороны – аэрозольные баллончики с перцовым или слезоточивым составом, электрошокеры» [1].

Система охраны на космодроме играет критически важную роль в обеспечении безопасности объектов космической инфраструктуры, предотвращении несанкционированного доступа и защите ценного оборудования. Поэтому, с учетом специфика данного объекта необходимо рассмотреть такое средство защиты, как бронежилет.

Задачей бронежилета является защита жизненно важных органов человека от поражающих факторов, возникающих от внезапных действий преступных элементов и других нападений. Бронежилет – это индивидуальное средство защиты, за историю развития которого он многократно видоизменялся, но основная его конструкция оставалась неизменной - чехол, в котором расположены грудная и спинная броня.

В зависимости от задачи, охранники могут снабжаться одним из следующих типов жилетов класса:

- «1, 2 – защита от свинцовых пульь распространенного типа пистолетов (Макаров, Наган, ТТ);
- 2А – способен выдержать попадание из охотничьего ружья со свинцовой пулей;
- 3 – гражданские версии АК и АКМ (свинцовые пули);
- 4 – сдерживает пули со стальным сердечником от серии АК;
- 5 – более прочный жилет, может выдержать попадание СВД;
- 6 – выдержит патрон с термоупрочненной начинкой» [1].

В АО НТЦ «Охрана» используются бронежилеты 1-3 типа. Для обеспечения более высокого уровня безопасности в АО НТЦ «Охрана» предлагается применение бронежилеты скрытого ношения. Скрытоносимость бронежилета дает преимущество перед нападающим. Не зная о бронежилете, нападающий будет стрелять в торс человека, давая тем самым шанс на ответный выстрел или принятия других мер защиты. Поэтому для работников АО НТЦ «Охрана» предлагается использование следующего средства

индивидуальной защиты (рисунок 18). Бронежилет состоит из двух модулей: грудного и спинного. В модулях имеются специальные внутренние карманы, в которые устанавливают стальные бронеэлементы.



Рисунок 18 – Бронежилет Комфорт 1-1 УНИ с карманами

Каждый модуль имеет вшитые противорикошетные панели и антитравматический демпфер.

Вывод по четвертому разделу

Система охраны на космодроме играет критически важную роль в обеспечении безопасности объектов космической инфраструктуры, предотвращении несанкционированного доступа и защите ценного оборудования. Поэтому, с учетом специфика данного объекта необходимо рассмотреть такое средство защиты, как бронежилет.

Задачей бронежилета является защита жизненно важных органов человека от поражающих факторов, возникающих от внезапных действий преступных элементов и других нападений. Бронежилет – это индивидуальное средство защиты, за историю развития которого он многократно видоизменялся, но основная его конструкция оставалась неизменной - чехол, в котором расположены грудная и спинная броня.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Антропогенная включает в себя различные виды влияний, такие как:

- «выпуск токсичных веществ, выбросы парниковых газов, загрязнение водоемов;
- использование пестицидов и удобрений, а также вырубка лесов для расширения сельскохозяйственных угодий;
- выбросы углекислого газа и других загрязняющих веществ от автомобилей, самолетов и судов;
- застройка земель, вырубка лесов, изменение ландшафта, что может приводить к потере биоразнообразия;
- накопление и неправильная утилизация твердых и жидких отходов, что приводит к загрязнению почвы и воды;
- чрезмерное использование природных ресурсов (вода, полезные ископаемые, леса) может истощать запасы и приводить к экологическим проблемам» [2].

Антропогенная нагрузка на окружающую среду представлена в таблице

6.

Таблица 6 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана»	-	-	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные
Количество в год	-	1000 куб.м./год	8 т	Количество в год

«На основе действующего законодательства в целях соблюдения требований экологии, хозяйствующие субъекты из числа юридических лиц и индивидуальных предпринимателей обязаны зарегистрировать в государственном органе те используемые в деятельности объекты, которые создают негативное влияние на окружающее пространство» [4].

Информация о технологиях, задействованных на предприятии, изложена в таблице 7.

Таблица 7 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
-	Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана»	Водоснабжение	Соответствует
-	Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана»	Вентиляция	Соответствует

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в Приложении А.

Выводы по пятому разделу

С учетом всех этих факторов важно применять комплексный подход к планированию и эксплуатации космодромов, включая оценку воздействия на окружающую среду и внедрение мер по минимизации негативных последствий.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана»
(наименование объекта (территории))

г. Байконур
(наименование населенного пункта)

2024 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

<u>Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана»</u> (наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)
<u>368320, г. Байконур, пр-т Королева, д.36.</u>
<u>Тел.: +7 (33622) 4-37-47. Факс: +7 (33622) 4-37-47. bf@aontc.ru</u> (адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)
<u>80.10</u> (основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))
<u>1</u> (категория объекта (территории))
<u>7360 м²</u> (общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)
<u>84-11-2020-000144</u> (сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)
<u>Пономарев А.В.</u> (ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)
<u>Пономарев А.В.</u> (ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории)

<u>круглосуточно</u> (продолжительность, начало и окончание рабочего дня)
--

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 930. (человек).

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 750 (человек).

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 180 (человек)

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

Арендаторы отсутствуют

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Транспортно-стартовое и пусковое оборудование	120	480	Разрушение объектов, важных для жизни населения	Ущерб жизни и здоровью человека, имущественный ущерб, экологический ущерб, нарушение общественной безопасности
Системы заправки и заправочное оборудование	70	350		

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Транспортно-стартовое и пусковое оборудование	120	480	Разрушение объектов, важных для жизни населения	Ущерб жизни и здоровью человека, имущественный ущерб, экологический ущерб, нарушение общественной безопасности
Системы заправки и заправочное оборудование	70	350		

3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

По периметру

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

Взрывные устройства, БПЛА, кибератака

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Взрыв и пожар, утечка данных

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения))

2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

Площадь возможной зоны разрушения – 4000-7000 м²

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
930	Разрушение технологического оборудования, зданий	250 млн.руб.

V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Управление МВД РК, Совет безопасности РК, Министерство по ЧС РК, НТЦ «Охрана», штатный персонал

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Территория ограждена по периметру, КТС GSM с подключением на ПЦО ОВО Росгвардии РК, охранно-пожарная сигнализация, видеокамеры на территории объекта

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

Охранно-пожарная сигнализация - установлен и функционирует КПС, обеспечивающий передачу сигнала тревоги на пульт ЦУС Министерства по ЧС РК;

Центральный вход/выход оснащен автоматической пропускной системой с датчиками
(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

Дизельный электрогенератор; телефонная проводная связь и внутренний коммутатор
(наличие, количество, характеристика)

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

«ШОК-30», периметральная сигнализация

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Один стационарный (РС Z 600) и два ручных (MD – 3003 и МЕГЕОН – 45002)

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

Система охранная телевизионная (СОТ), телевизионная система замкнутого типа, предназначенная для получения телевизионных изображений и извещений о тревоге с охраняемого объекта, 20 внутренних видеокамер марки ST-182 IP HOME, 5 наружных видеокамер марка КРС-№700PH

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

26 фонарей уличного освещения; система аварийного освещения.

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

Для прохода людей оборудованный системой контроля электронного доступа - 1, для проезда автомобилей - 1

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)

Для выхода людей - 2, для автомобилей 1

в) электронная система пропуска

в наличии, центральный вход в здание, система контроля и управления доступом (СКУД)

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

Физическая охрана осуществляется НТЦ «Охрана», в штате подразделения охраны - три человека

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

Пожарный водопровод – кольцевой 250; 225 л/с; 4 штуки.

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренние пожарные краны отсутствуют

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Установлен и функционирует КПС, обеспечивающий передачу сигнала тревоги на пульт ЦУС ГО Министерства по ЧС РК. Вывод сигнала дублируется на пульт пожарной охраны. Здание оснащено извещателем пожарным дымовым, извещателем

пожарным линейным, извещателем пожарным ручным, блоком резервного питания, модуль акустический настенный, прибор приемно-контрольный, блоком резервного питания

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Пульт контроля управления С2000, прибор приёма контрольный «Сигнал 20П», блок и колонки речевого оповещения, блоки бесперебойного питания, оповещатели световые «Выход», С 2000-ИТ, извещатели пожарные: - ручные, - тепловые, - дымовые

(наличие, тип, характеристика)

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

4 эвакуационных выхода, соответствуют

(количество, параметры)

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД РК и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз

Договор № 12489573 от 17.08.24 г.

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

Отсутствует

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

Отсутствует

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

Отсутствует

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

Отсутствует

(другие сведения)

Вывод по шестому разделу

В шестом разделе составлен паспорт безопасности Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана».

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий по улучшению охраны условий труда может включать в себя несколько ключевых направлений, направленных на создание безопасной и здоровой рабочей среды. План мероприятий по улучшению охраны условий труда в Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана» представлен в таблице 8.

Таблица 8 – План мероприятий по улучшению охраны условий труда в Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана»

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
Филиал «Байконур» АО НТЦ «Охрана»	Применение системы видеоаналитики с использованием искусственного интеллекта в продукте «1С: Предприятие 8. Производственная безопасность»	Продукт позволяет осуществить анализ поступающего потока информации по видеонаблюдению, он также позволяет решать задачи по тренировке нейронной сети в поиске требуемых объектов, классифицирует их, причем во многом может превосходить способности человека по восприятию	15.02.2025-04.06.2025	Отдел главного инженера. Отдел охраны труда

Смета затрат является важным инструментом для эффективного управления проектами и финансовыми ресурсами. Смета затрат составляется с целью планирования и учета расходов, связанных с выполнением определенного проекта или деятельности.

Смета затрат представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	13000
Стоимость оборудования	81000
Итого:	94000

Данные для расчета размера скидки к страховому тарифу представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2021	2022	2023
«Среднесписочная численность работающих» [12].	N	чел	214	215	215
«Количество страховых случаев за год» [12].	K	шт.	2	2	1
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [12].	S	шт.	2	2	1
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [12].	T	дни	21	25	14
«Сумма обеспечения по страхованию» [12].	O	млн. руб.	0,02	0,02	0,01
«Фонд заработной платы за год» [12].	ФЗП	млн. руб.	89,7	91,5	96,8
«Число рабочих мест, где проведена СОУТ» [12].	q11	шт.	214	217	220
«Число рабочих мест, подлежащих СОУТ» [12].	q12	шт.	214	217	220
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда» [12].	q13	шт.	214	217	220
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [12].	q21	шт.	214	217	220
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [12].	q22	шт.	214	217	220

«Показатель $a_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле 5» [12]:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} \quad (5)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [12];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [12].

$$a_{\text{стр}} = \frac{(0,02 + 0,02 + 0,01)}{1,25} = 0,005$$

«Сумма начисленных страховых взносов за три года рассчитывается по формуле 6» [12]:

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} \quad (6)$$

где « $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [12].

$$V = 96,8\% \cdot 1,3\% = 1,25$$

«Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих рассчитывается по формуле 7» [12]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (7)$$

«где «K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [12];

«N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [12].

$$b_{\text{стр}} = \frac{(2 + 2 + 1) \cdot 1000}{215} = 23,04$$

«Количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай рассчитывается по формуле 8» [12]:

$$c = \frac{T}{S} \quad (8)$$

где «Т – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [12];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [12].

$$c = \frac{(21 + 25 + 14)}{(2 + 2 + 1)} = 12$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда рассчитывается по формуле 9» [12]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (9)$$

где «q₁₁ – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством РФ» [12];

«q₁₂ – общее количество рабочих мест» [12];

«q₁₃ – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [12].

$$q_1 = \frac{215 - 213}{2} = 1$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров рассчитывается по формуле 10» [12]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (10)$$

«где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами» [12];

« q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [12].

$$q_2 = \frac{215}{0} = 0$$

«Рассчитываем размер скидки по формуле 11» [12]:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100\% \quad (11)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,005}{0,05} + \frac{23,04}{21,56} + \frac{12}{97,74} \right)}{3} \right\} \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 100\% = 0,4$$

«Размер страхового тарифа на следующий год рассчитывается по формуле 12» [12]:

$$t_{\text{стр}}^{2025} = t_{\text{стр}}^{2024} - t_{\text{стр}}^{2024} \cdot C \quad (12)$$

$$t_{\text{стр}}^{2025} = 1,3 - 1,3 \cdot 0,4 = 0,78$$

«Размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году рассчитывается по формуле 13» [12]:

$$V^{2025} = \Phi \Pi^{2024} \cdot t_{\text{стр}}^{2025} \quad (13)$$

$$V^{2025} = 1,03 \cdot 0,78 = 0,8$$

«Размер роста страховых взносов рассчитывается по формуле 14» [12]:

$$\Xi = V^{2024} - V^{2025} \quad (14)$$

$$\Xi = 1,34 - 0,8 = 0,54$$

В таблице 11 представлены начальные данные, которые требуются для определения экономической выгоды от выполнения рекомендованных мероприятий.

Таблица 11 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
«Годовая среднесписочная численность работников» [12].	ССЧ	чел.	215	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [12].	Ч _{нс}	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [12].	Д _{нс}	дн	14	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [12].	Ф _{план}	дни	247	247
«Ставка рабочего» [12]	Т _{чс}	руб/час	112	
«Коэффициент доплат» [12].	k _{допл.}	%	10	0
«Продолжительность рабочей смены» [12].	Т	час	8	
«Количество рабочих смен» [12].	S	шт	1	
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [12].	μ	-	2	
Единовременные затраты	З _{ед}	руб.	94000	

«Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по формуле 15» [12]:

$$K_q = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (15)$$

$$K_{q1} = \frac{1 \cdot 1000}{215} = 4,65$$

$$K_{q2} = \frac{0 \cdot 1000}{215} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по формуле 16» [12]:

$$K_T = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (16)$$

«где $Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [12].

$$K_{T1} = \frac{14}{1} = 14$$

$$K_{T2} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма рассчитывается по формуле 17» [12] (ΔK_q):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \cdot 100 \quad (17)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{4,65} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма рассчитывается по формуле 18» [12] (ΔK_T):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \cdot 100 \quad (18)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{14} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год рассчитываются по формуле 19» [12]:

$$\begin{aligned} \text{ВУТ} &= \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} & (19) \\ \text{ВУТ}_1 &= \frac{100 \cdot 14}{215} = 6,5 \text{ дн/чел.} \\ \text{ВУТ}_2 &= \frac{100 \cdot 0}{215} = 0 \text{ дн/чел.} \end{aligned}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего рассчитывается по формуле 20» [12]:

$$\begin{aligned} \Phi_{\text{факт}} &= \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} & (20) \\ \Phi_{\text{факт1}} &= 247 - 6,5 = 240,5 \text{ дн.} \\ \Phi_{\text{факт2}} &= 247 - 0 = 247 \text{ дн.} \end{aligned}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия рассчитывается по формуле 21» [12]:

$$\begin{aligned} \Delta \Phi_{\text{факт}} &= \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} & (21) \\ \Delta \Phi_{\text{факт}} &= 247 - 240,5 = 6,5 \text{ дн.} \end{aligned}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу рассчитывается по формуле 22» [12]:

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_{\text{нс 1}} & (22)$$

«Ф_{факт1} – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [12];

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{6,5 - 0}{240,5} \cdot 1 = 0,03 \text{ дн.}$$

«Общий годовой экономический эффект ($\Xi_{\text{г}}$) от мероприятий рассчитывается по формуле 23» [12]:

$$\Xi_{\text{г}} = \Xi_{\text{м.з}} + \Xi_{\text{усл.тр}} + \Xi_{\text{страх}} \quad (23)$$

«Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле 24» [12]:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} &= T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100 \% + k_{\text{допл}}) \\ \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} &= 112 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 \% + 10\%) = 985,6 \text{ руб.} \\ \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} &= 112 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 \% + 0\%) = 896 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (24)$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитываются по формуле 25» [12]:

$$\begin{aligned} P_{\text{мз}} &= \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu \\ P_{\text{мз1}} &= 6,5 \cdot 985,6 = 6406,4 \text{ руб.} \\ P_{\text{мз2}} &= 0 \cdot 896 \cdot 2 = 0 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (25)$$

«Годовая экономия материальных затрат рассчитывается по формуле 26» [12]:

$$\Xi_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}} \quad (26)$$

«где $P_{\text{мз1}}$, $P_{\text{мз2}}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.» [12].

« $T_{\text{чс.}}$ – часовая тарифная ставка, руб./час» [12].

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 6406,4 - 0 = 6406,4 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата рассчитывается по формуле 27» [12]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (27)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 985,6 \cdot 211 = 207961,6 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 896 \cdot 209 = 187264 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот рассчитывается по формуле 28» [12]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}) \quad (28)$$

«где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ – среднедневная зар.плата одного работающего, руб.» [12].

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = (6 - 0) \cdot (207961,6 - 187264) = 124185,6 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование рассчитывается по формуле 29» [12]:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (29)$$

«где $t_{\text{страх}}$ – страховой тариф» [12].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 124185,6 \cdot 1 = 124185,6 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 6406,4 + 124185,6 + 124185,6 = 254777,6 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий рассчитывается по формуле 30» [12]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\Xi_{\Gamma}} \quad (30)$$
$$T_{\text{ед}} = \frac{94000}{254777,6} = 0,37 \text{ руб/год}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат рассчитывается по формуле 31» [12]:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (31)$$

«где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [12].

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,37} = 2,7$$

Выводы по седьмому разделу

Предлагаемые в седьмом разделе мероприятия – система видеоаналитики с использованием искусственного интеллекта в продукте «1С: Предприятие 8. Производственная безопасность». Продукт позволяет осуществить анализ поступающего потока информации по видеонаблюдению, он также позволяет решать задачи по тренировке нейронной сети в поиске требуемых объектов, классифицирует их, причем во многом может превосходить способности человека по восприятию

Предлагаемая мера обеспечит уровень безопасности, что приведет к экономической выгоде в размере 254777,6 тыс. руб.

Заключение

Объект исследования, рассмотренный в данной работе – Космодром «Байконур», арендуемый правительством Российской Федерации у правительства Республики Казахстан. Космодром является сложнейшим комплексом, в состав которого входят подразделения с различными функциями: стартовое оборудование, посадочный блок, командно-измерительный комплекс, информационно-вычислительный центр, комплекс предполетной подготовки, реабилитационный комплекс (послеполетный), испытательный центр. Производственные объекты обеспечения ракетно-космического комплекса Байконур, входят в список опасных техногенных источников, негативно влияющих на человека и окружающую среду. Аварийность таких предприятий очень высока. Проведение процедуры выявления оценки производственных рисков дает полное представление о том, что в процессе эксплуатации, проведения ремонтных работ на КРБ «Фрегат» на обслуживающий персонал воздействуют опасные и вредные химические и физические производственные факторы.

Во втором разделе исследования предложены мероприятия по контролю наличия СИЗ, предотвращения травматизма на производственном объекте:

- обеспечение работников необходимыми средствами индивидуальной защиты и контроль за их использованием;
- создание системы для сообщения о несчастных случаях и инцидентах, связанные с безопасностью и их анализ для их предотвращения в будущем.

Достаточно эффективным направлением по обеспечению соблюдения сотрудниками требований безопасности и охраны труда является система видеонаблюдения. При правильной организации и использовании видеонаблюдения у руководства имеются возможности обеспечить снижение травматизма на рабочих местах, а значит сохранить здоровье, а иногда и жизни сотрудников.

В третьем разделе исследования предлагается программа контроля выдачи СИЗ и контроля организации работ, которая реализована в продукте «1С: Предприятие 8. Производственная безопасность» – система видеоаналитики с использованием искусственного интеллекта. Данная программа является эффективным инструментом, который обеспечит безопасность на рабочих местах АО НТЦ «Охрана», где использование СИЗ является обязательным.

Система охраны на космодроме играет критически важную роль в обеспечении безопасности объектов космической инфраструктуры, предотвращении несанкционированного доступа и защите ценного оборудования. Поэтому, с учетом специфика данного объекта необходимо рассмотреть такое средство защиты, как бронежилет. Задачей бронежилета является защита жизненно важных органов человека от поражающих факторов, возникающих от внезапных действий преступных элементов и других нападений. Бронежилет – это индивидуальное средство защиты, за историю развития которого он многократно видоизменялся, но основная его конструкция оставалась неизменной - чехол, в котором расположены грудная и спинная броня.

С учетом всех этих факторов важно применять комплексный подход к планированию и эксплуатации космодромов, включая оценку воздействия на окружающую среду и внедрение мер по минимизации негативных последствий.

В шестом разделе составлен паспорт безопасности.

Предлагаемые в седьмом разделе мероприятия – система видеоаналитики с использованием искусственного интеллекта в продукте «1С: Предприятие 8. Производственная безопасность». Продукт позволяет осуществить анализ поступающего потока информации по видеонаблюдению, он также позволяет решать задачи по тренировке нейронной сети в поиске требуемых объектов, классифицирует их, причем во многом может превосходить способности человека по восприятию.

Список используемых источников

1. Алексеева Н. В., Романова Е. В. Средства индивидуальной защиты. Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, 2019. 83 с.
2. Барановская П. М. Антропогенная нагрузка на окружающую среду. Воронеж : ВГУИТ, 2022. 129 с.
3. Ворона В. А. Технические средства наблюдения в охране объектов. М. : Телеком, 2022. 188 с.
4. Голицын А. Н. Основы промышленной экологии. М. : Academia, 2018. 239 с.
5. Договор аренды комплекса Байконур между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан [Электронный ресурс]. URL: https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/international_safety/1585161/ (дата обращения: 30.04.2024).
6. Жук Ю. В. Исследование и анализ опасных ситуаций технологических процессов // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. 2021. № 2. С. 14-21.
7. Иванченко И. А. Прикладная видеоаналитика. Практическое пособие. М. : Academia, 2023. 38 с.
8. Космодром «Байконур» Госкорпорация «Роскосмос» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roscosmos.ru/479/> (дата обращения: 02.04.2024).
9. Могилин К. А., Селищев В. А. Интеллектуальные системы видеонаблюдения в комплексах безопасности // Известия Тульского государственного университета. 2020. №1. С. 89-94.
10. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 №2464. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727688582> (дата обращения 03.09.2024).
11. Официальный сайт ЦЭНКИ [Электронный ресурс]. URL :

<http://www.russian.space/> (дата обращения: 30.04.2024)

12. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению раздела / Т.Ю. Фрезе. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.01.2025).

13. Поликанин А. Н. Технические средства охраны и видеонаблюдения. СПб. : Лань, 2021. 46 с.

14. Полулех А. В. Опасные и вредные факторы производственных помещений // Издательство Белорусского государственного университета. 2021. №1. С. 398-401.

15. Пушенко С. Л. Анализ и профилактика производственного травматизма // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. 2021. № 44. С. 157–165.

16. Рыжова В. А., Ярышев С. Н., Коротаев В. В., Интеллектуальные системы видеонаблюдения. СПб. : Университет ИТМО, 2021. 107 с.

17. Савельев И. В. Производственная безопасность: Учебное пособие. СПб. : Лань, 2018. 432 с.

18. Сарапулов В. Н. Проблемы обеспечения безопасного функционирования космодрома «Байконур». Набережные Челны, 2006. 290 с.

19. Седин К. Г. Видеоаналитика на объектах с использованием Matlab // Вестник науки. 2024. №7. С. 57-61.

20. Шибкова В. Ю., Кольцов А. С. Практическое изучение эффективности применения средств встроенной видеоаналитики // Молодежь и системная модерация страны. 2022. № 3. С. 461-463.

Приложение А

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Таблица А.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2024 г.

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности и отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении и услуг населению	7 30 000 00 00 0	IV	0	8 т	8 т	0	0	0
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн								
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения			
11	12	13	14	15	16			
0	0	0	0	0	8 т.			

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	0