

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
КАФЕДРА ПРОГРАММНОЙ И СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ
В ГЭК

Заведующий кафедрой

Д.т.н., профессор

 А.Г. Ивашко

24.06. 2022 г

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Дипломная работа

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СРОКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ
"КУРГАНСТАЛЬМОСТ"

09.04.03 «Прикладная информатика»

магистерская программа «Информационные системы анализа данных»

Выполнил работу
Студент 2 курса
Очной формы обучения



Кудряшов
Иван
Сергеевич

Руководитель
Доцент, к.т.н.

Григорьев
Михаил
Викторович

Рецензент.
Доцент,
Генеральный директор «ДИО-Трейд».



Коротких
Олег
Андреевич

Тюмень
2022

РЕФЕРАТ

Отчет 59 с., 18 рис., 2 табл., 15 источн.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, УЧЕТ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, 1С

Объектом исследования является процесс учета средств индивидуальной защиты на предприятии ЗАО «Курганстальмост»

Целью диссертационной работы является улучшение контроля за средствами индивидуальной защиты на предприятии, прогнозирование фактических сроков использования СИЗ на предприятии.

Результатом данной работы служит разработка модуля прогнозирования фактического срока использования средств индивидуальной защиты на предприятии. Также разработать цикл учета средств индивидуальной защиты.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СИЗ – Средства индивидуальной защиты

MLS – Microsoft machine learning studio

ТМЦ – Товарно-материальные ценности

СОТиПБ – Специалист по охране труда и пожарной безопасности

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ	1
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ.....	8
1.1 Описание и применение средств индивидуальной защиты.....	8
1.2 Поведение средств индивидуальной защиты.....	10
1.3 Отражение средств индивидуальной защиты в бухгалтерском учете.....	11
Вывод.....	16
ГЛАВА 2. ОПИСАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	18
2.1 Передача в эксплуатацию.....	18
2.2 Списание из эксплуатации	20
2.3 Учет средств индивидуальной защиты	21
Вывод.....	24
ГЛАВА 3. РЕАЛИЗАЦИЯ В 1С: ERP	25
3.1 Справочник «Нормы выдачи СИЗ».....	25
3.2 Документ «Личная карточка учета СИЗ»	28
3.3 Печатная форма «Личная карточка учета СИЗ».....	31
Вывод.....	34
ГЛАВА 4. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФАКТИЧЕСКОГО СРОКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ.....	35
4.1 Анализ данных.....	35
4.2 Формирование запроса к базе данных с вычислением срока использования СИЗ.....	37
4.3 Выбор метода машинного обучения.....	45
4.4 Метод линейной регрессии	47

4.4.1 Модуль прогнозирования срока использования средств индивидуальной защиты	52
Вывод.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	57

ВВЕДЕНИЕ

ЗАО «Курганстальмост» — это специализированное предприятие по изготовлению строительных конструкций, включая конструкции мостов. Сейчас в своей отрасли промышленности «Курганстальмост» — ведущее предприятие по объему выпускаемой продукции. Его производственные мощности — около 65 тысяч тонн металлоконструкций в год. Автодорожные, железнодорожные, совмещенные мосты, иные изделия предприятия эксплуатируются во многих областях и регионах России, а также в других странах.

К вредным условиям труда относятся условия среды и трудового процесса, воздействие которых на работающего в определенных условиях может вызвать профессиональное заболевание, снижение работоспособности, привести к нарушению здоровья потомства. [1] Для работы с вредными условиями труда существуют средства индивидуальной защиты (СИЗ). СИЗ – это средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения. Применяются в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты. [2]

На данный момент на предприятии ОАО «Курганстальмост» не автоматизирован процесс получения, хранения и отслеживания изменений карточек учета средств индивидуальной защиты. Следовательно предсказать сроки использования средств индивидуальной защиты на данный момент невозможно.

Сотрудник приходит в отдел охраны труда, ему на руки дают личную карточку учета СИЗ. Он несет ее на склад и отдает кладовщику. Карточка все время находится там, в бумажном виде. К ней обращаются каждый раз, когда сотрудник приходит за СИЗ. При каждом переводе сотрудника или принятии нового сотрудника каждый раз несут новые личные карточки. Проблемы в том,

что нет коммуникации между отделами, сотрудник лично несет свою карту на склад, в электронном виде эта карточка и история изменений не хранится.

У отдела СОИТиПБ, который выдает карточки такой процесс: на компьютере есть папка с шаблонами норм выдачи спецодежды по подразделениям, внутри этих папок профессии. Когда приходит сотрудник, они заходят в эти папки, находят профессию и заполняют данные сотрудника, затем печатают. И так каждый раз для разных сотрудников. Это значит, что в системе нет информации изменениях должностей сотрудника и нормы выдачи СИЗ. Ответственным за СИЗ является начальник цеха.

Цель: Прогнозирование фактических сроков использования СИЗ на предприятии. Сокращение времени подготовки отчетности по предприятию. Сокращение времени выдачи СИЗ, возможность хранения и использования истории выдачи СИЗ сотруднику в электронном виде для создания отчетов по предприятию.

Для достижения цели необходимо выполнить задачи:

- Реализовать функционал карточек учета СИЗ в системе 1С: ERP. Разработать модели учета использования СИЗ на предприятии для отслеживания изменений карточек учета средств индивидуальной защиты и выдачи СИЗ сотрудникам.
- Разработка модели машинного обучения для прогнозирования фактического срока использования СИЗ
 - функции сбора и анализа данных по использованию СИЗ на предприятии
 - написание запроса к базе данных с вычислением срока использования СИЗ
 - анализ результата и выбор метода машинного обучения
 - построение предсказательной модели

Цикл использования СИЗ необходим для фиксации наличия и возможности своевременного обеспечения сотрудников средствами

индивидуальной защиты, информацию о наличии СИЗ у сотрудников, а также прогнозирование срока службы СИЗ.

В результате получится система, в которой будет отражаться информация о нормах выдачи СИЗ по должностям, история сотрудников на определенных должностях, наличие и обеспечение необходимыми СИЗ сотрудников с возможностью предсказать использование фактического использования СИЗ.

Для успешной подготовки и защиты выпускной квалификационной работы автором ВКР использовались средства и методы физической культуры и спорта с целью поддержания должного уровня физической подготовленности, обеспечивающей высокую умственную и физическую работоспособность. В режим рабочего дня включались различные формы организации занятий физической культурой (физкультпаузы, физкультминутки, занятия избранным видом спорта) с целью профилактики утомления, появления хронических заболеваний и нормализации деятельности различных систем организма.

В рамках подготовки к защите выпускной квалификационной работы автором созданы и поддерживались безопасные условия жизнедеятельности, учитывающие возможность возникновения чрезвычайных ситуаций.

ГЛАВА 1. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СРОКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

1.1 Описание и применение средств индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты – это средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения. Их применяют в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена иным образом (например, конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты).

СИЗ могут включать в себя специальную одежду, специальную обувь, изолирующие костюмы, средства защиты органов дыхания, средства защиты рук, средства защиты головы, средства защиты лица, средства защиты органов слуха, средства защиты глаз, различные предохранительные приспособления.

«Общие требования и классификация» средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения подразделяются на 12 классов [3]:

- костюмы, изолирующие (пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры);
- средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, самоспасатели, пневмошлемы, пневмомаски, пневмокуртки);
- одежда специальная защитная (тулупы, пальто, полупальто, полущубки, накидки, плащи, полуплащи, халаты, костюмы, куртки, рубашки, брюки, шорты, комбинезоны, полукомбинезоны, жилеты, платья, сарафаны, блузы, юбки, фартуки, наплечники);
- средства защиты ног (сапоги, сапоги с удлиненным голенищем, сапоги с укороченным голенищем, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, бахилы, галоши, боты, тапочки (сандалии), унты, чувяки, щитки, ботфорты, наколенники, портянки);

- средства защиты рук (рукавицы, перчатки, полуперчатки, напальчники, наладонники, напульсники, нарукавники, налокотники);
- средства защиты головы (каска защитные, шлемы, подшлемники, шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники);
- средства защиты лица (щитки защитные лицевые);
- средства защиты глаз (очки защитные);
- средства защиты органов слуха (противошумные шлемы, противошумные вкладыши, противошумные наушники);
- средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства (предохранительные пояса, тросы, ручные захваты, манипуляторы, наколенники, налокотники, наплечники);
- средства дерматологические защитные (защитные кремы, очистители кожи, репаративные средства);
- средства защиты комплексные.

Средства индивидуальные защиты (СИЗ) необходимы для защиты органов дыхания при пребывании людей в атмосфере загрязнённого воздуха отравляющими, радиоактивными, аварийно-химически опасными веществами, биологическими средствами, а также для защиты открытых участков кожи и одежды (обмундирования) от попадания на них капель и аэрозолей отравляющих и аварийно-химически опасных веществ, радиоактивной пыли и биологических средств. Кроме того, СИЗ используются для защиты от воздействия на организм человека тепловых потоков и аэрозолей дыма в условиях пожаров, от негативно влияющих на здоровье людей производственных факторов.

По назначению СИЗ подразделяются на средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) и средства защиты кожи (СЗК), по принципу защитного действия — на средства индивидуальной защиты фильтрующего и изолирующего типов. К средствам индивидуальной защиты органов дыхания относятся выпускаемые промышленностью противогазы и респираторы, и изготавливаемые населением простейшие средства защиты типа противопыльных тканевых масок и ватно-марлевых повязок. К средствам

защиты кожи относится специальная защитная одежда, изготавливаемая из прорезиненных и других тканей изолирующего типа, а также бытовая одежда из полиэтиленовых и других влаго- и пыленепроницаемых материалов. Фильтрующие средства индивидуальной защиты обеспечивают защиту органов дыхания и кожи либо за счет поглощения вредных примесей, содержащихся в атмосфере окружающего воздуха, специальными химическими поглотителями, либо за счет осаждения крупных аэрозолей и твердых вредных примесей в атмосфере на мелкопористых тканевых материалах. Средства защиты изолирующего типа обеспечивают защиту органов дыхания за счёт подачи в организм человека чистого воздуха, получаемого с помощью автономных систем без использования для этих целей наружного воздуха. Защита кожи обеспечивается в данном случае полной её изоляцией от окружающей среды.

1.2 Поведение средств индивидуальной защиты

Производство спецодежды регламентируется множеством ГОСТов [3] [4] [5] [6], которые применяются производителями в зависимости от назначения и типа СИЗ. Важными критериями качества являются износостойкость, плотность, цвет ткани.

Покупка СИЗ должна осуществляться только после проверки сертификатов соответствия или деклараций о соответствии требованиям технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» [7].

В ГОСТах не устанавливаются сроки службы СИЗ, но содержатся требования к эксплуатации СИЗ (в документации к СИЗ должен быть обозначен гарантийный срок использования – не меньше времени эксплуатации по типовым нормам), хранению, транспортировке, методам контроля испытаний, маркировке (на изделии необходимо проставлять дату производства), фурнитуре, материалам, размерам.

Спецодежда должна выдаваться сотрудникам сразу при трудоустройстве, по истечении срока эксплуатации СИЗ, который исчисляется с даты выдачи

комплекта и составляет от 1 года до достижения износа и при переводе сотрудника на другую должность, для которой установлены свои нормы СИЗ. Одежда должна соответствовать условиям и характеру труда, полу сотрудника, его росту и размеру одежды.

Согласно тексту Письма Минфина РФ от 16.09.2016 № 03-03-06/1/54239, спецодежда не является собственностью работника, а выдается во временное пользование, в связи с чем начислять НДФЛ и страховые взносы при выдаче спецодежды не нужно. Поскольку СИЗ – это собственность компании, ее необходимо вернуть руководству при наступлении следующих обстоятельств:

- увольнение работника;
- окончание срока носки (будет выдан новый комплект взамен старого);
- перевод сотрудника на другую работу, не требующую выдачи специальной одежды и иных средств защиты.

Получение и сдача СИЗ должна быть зафиксирована внесением записи в личную карточку учета выдачи СИЗ.

1.3 Отражение средств индивидуальной защиты в бухгалтерском учете

Для обеспечения учета и контроля за выдачей работникам средств индивидуальной защиты в установленные сроки работодателю необходимы следующие документы: перечень видов работ и профессий повышенной опасности; перечень бесплатно выдаваемой специальной одежды, обуви и других СИЗ, которые должны быть; личные карточки учета специальной одежды, обуви и СИЗ; журнал учета выдачи СИЗ; журнал учета и содержания СИЗ; договоры на покупку СИЗ; сертификаты соответствия на СИЗ. [8]

Бухгалтерский учет позволяет формировать информацию о наличии и движении СИЗ и, таким образом, через эту информацию контролировать выполнение требований законодательства.

Заклучая индивидуальный трудовой договор с работником, работодатель должен ознакомиться с правилами и нормами выдачи спецодежды. Условия об

обеспечении работников спецодеждой могут быть закреплены и в коллективном трудовом договоре.

Примечание: Отраслевые нормы выдачи спецодежды утверждены Постановлением Минтруда России от 25.12.97 N 66.

Каждую операцию по движению спецодежды (приобретение, изготовление, оприходование на склад, выдачу работникам, возврат, обмен) следует оформлять первичными документами.

Передача спецодежды из цеха-изготовителя на склад оформляется накладной (типовая форма М-15) или требованием-накладной (типовая форма М-11). Накладная составляется в трех экземплярах: один остается в цехе, другой передается на склад, а третий - в бухгалтерию.

При оприходовании спецодежды на склад организации составляются приходные ордера (типовая форма М-4).

Специальная одежда, обувь и прочие защитные приспособления отпускаются работникам на основании лимитно-заборных карт (типовая форма М-8), накладных (типовая форма М-15) или требований-накладных (типовая форма М-11). Кроме этого, выдача спецодежды сопровождается соответствующими записями в личных карточках работников. Форма личной карточки учета выдачи средств индивидуальной защиты утверждена Постановлением Минтруда России от 18.12.98 N 51. В ней указываются: наименование средства индивидуальной защиты, дата выдачи, процент годности на момент выдачи, срок носки, стоимость спецодежды.

Выданная спецодежда является собственностью организации и подлежит возврату. Спецодежда возвращается на склад по окончании срока носки, при увольнении работника, при его переводе на другой участок работы, где выданная спецодежда не требуется. Возврат спецодежды оформляется соответствующими пометками в личной карточке работника.

Спецодежда может выдаваться не только в личное, но и в коллективное пользование. Это так называемая дежурная спецодежда. Она выдается на время выполнения определенных работ либо закрепляется за отдельными рабочими

местами и передается от смены к смене. Дежурная спецодежда выдается под расписку ответственному лицу и учитывается в специальных карточках с пометкой "Дежурная". [9]

Движение спецодежды, которая учитывается в составе МПЗ, оформляется бухгалтерскими записями, представленными в таблице 1.

**Отражение в учете движения спецодежды,
учитываемой в составе МПЗ**

Таблица 1

Содержание операции	Корреспонденция счетов	
	Дт	Кт
Приобретение спецодежды		
Приобретенная спецодежда принята к учету по покупной стоимости без НДС	10 "Материалы", субсчет 10 "Специальная оснастка и специальная одежда на складе"	60 "Расчеты с поставщиками и подрядчиками"
Отражена сумма НДС, предъявленная поставщиком спецодежды	19 "Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям"	60 "Расчеты с поставщиками и подрядчиками"
НДС принят к вычету (при выполнении определенных условий)	68 "Расчеты по налогам и сборам", субсчет "Расчеты по НДС"	19 "Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям"
Вариант 1. Единовременное списание стоимости спецодежды, выданной работникам при сроке ее службы до одного года		
Спецодежда выдана работникам	20 "Основное производство" (08 "Вложения во внеоборотные активы", 23 "Вспомогательные производства", 25 "Общепроизводственные расходы", 44 "Расходы на продажу")	10, субсчет 10 "Специальная оснастка и специальная одежда на складе"
Стоимость спецодежды, выданной работникам,	Забалансовый счет "Спецодежда, выданная работнику и списанная с баланса" (номер указывается	-

отнесена на забалансовый счет	согласно рабочему плану счетов организации)	
Вариант 2. Равномерное списание стоимости спецодежды, выданной работнику, срок службы спецодежды более одного года на дату выдачи работникам		
Спецодежда выдана работникам	10, субсчет 11 "Специальная оснастка и специальная одежда в эксплуатации"	10, субсчет 10 "Специальная оснастка и специальная одежда на складе"
Ежемесячное списание стоимости спецодежды равными долями в течение срока носки		
Отражено погашение части стоимости спецодежды	20 "Основное производство" (08, 23, 25, 44)	10, субсчет 11 "Специальная оснастка и специальная одежда в эксплуатации"
В случае выбытия (например, порчи или утраты) - на дату выбытия		
Списана остаточная стоимость спецодежды	94 "Недостачи и потери от порчи ценностей"	10, субсчет 11 "Специальная оснастка и специальная одежда в эксплуатации"

В случае увольнения сотрудника или смены подразделения, движения оформляется бухгалтерскими записями, представленными в таблице 2 [9].

Отражение в учете операций, связанных со спецодеждой, при увольнении работника, которому она была выдана

Таблица 2

Содержание операции	Корреспонденция счетов	
	Дт	Кт
Вариант 1. Возврат спецодежды работником в организацию		
Ситуация 1.1. Возврат спецодежды работником, если срок ее использования до одного года, при этом в момент ее выдачи она уже была списана с баланса и учитывается на забалансовом счете		
Получена на склад спецодежда, возвращенная работником по остаточной стоимости, определенной расчетным путем	10 "Материалы", субсчет 10 "Специальная оснастка и специальная одежда на складе"	91 "Прочие доходы и расходы", субсчет "Прочие доходы"
Списана с забалансового счета	-	Забалансовый счет "Спецодежда, выданная"

возвращенная спецодежда		работнику и списанная с баланса"
Ситуация 1.2. Возврат спецодежды работником, если срок ее использования более одного года, следовательно, в момент выдачи она не была списана с баланса и учитывается на субсчете 11 "Специальная оснастка и специальная одежда в эксплуатации" счета 10 "Материалы"		
Получена спецодежда от работника в оценке по остаточной стоимости	10 "Материалы", субсчет 10 "Специальная оснастка и специальная одежда на складе"	10, субсчет 11 "Специальная оснастка и специальная одежда в эксплуатации"
Учет затрат на обработку спецодежды при ее возврате при любой из двух ситуаций 1.1 и 1.2		
Принят к оплате акт за оказанные услуги по стирке или другим процедурам по обработке сданной спецодежды на стоимость услуг без НДС	26 "Общехозяйственные расходы", 25 "Общепроизводственные расходы" и др. в зависимости от того, кем и где используется обработанная спецодежда	60 "Расчеты с поставщиками и подрядчиками"
НДС по стоимости услуг по обработке сданной спецодежды	19 "Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям"	60 "Расчеты с поставщиками и подрядчиками"
НДС принят к вычету (при выполнении определенных условий)	68 "Расчеты по налогам и сборам", субсчет "Расчеты по НДС"	19 "Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям"
Вариант 2. Спецодежда остается у работника при его увольнении		
Ситуация 2.1. У работника остается спецодежда, срок использования которой до одного года, при этом в момент ее выдачи она уже была списана с баланса и учитывается на забалансовом счете		
Списывается с забалансового счета переданная работнику спецодежда	-	Забалансовый счет "Спецодежда, выданная работнику и списанная с баланса"
Отражено в учете принятие на баланс спецодежды, которую решено оставить работнику, в оценке по остаточной стоимости, определенной расчетным путем	10 "Материалы", субсчет 10 "Специальная оснастка и специальная одежда на складе"	91 "Прочие доходы и расходы", субсчет 1 "Прочие доходы"

Списана с баланса оставленная работнику спецодежда	91 "Прочие доходы и расходы", субсчет 2 "Прочие расходы"	10 "Материалы", субсчет 10 "Специальная оснастка и специальная одежда на складе"
Ситуация 2.2. У работника остается спецодежда, срок использования которой более одного года, при этом в момент ее выдачи она не была списана с баланса и учитывается на субсчете 11 "Специальная оснастка и специальная одежда в эксплуатации" счета 10		
Отражено в учете получение спецодежды, подлежащей в последующем выдаче работнику в оценке по остаточной стоимости	10 "Материалы", субсчет 10 "Специальная оснастка и специальная одежда на складе"	10 "Материалы", субсчет 11 "Специальная оснастка и специальная одежда в эксплуатации"
Списана с баланса оставленная работнику спецодежда	91 "Прочие доходы и расходы", субсчет 2 "Прочие расходы"	10 "Материалы", субсчет 10 "Специальная оснастка и специальная одежда на складе"
Учет операций по расчетам с работником за спецодежду и НДС при любой ситуации 2.1 и 2.2		
Отражена остаточная стоимость, квалифицируемая в данной ситуации как продажная	62 "Расчеты с покупателями"	91 "Прочие доходы и расходы", субсчет 1 "Прочие доходы"
Начислен НДС по спецодежде, оставленной (проданной) работнику	91 "Прочие доходы и расходы", субсчет 2 "Прочие расходы"	68 "Расчеты по налогам и сборам", субсчет "Расчеты по НДС"
Получено от работника в кассу или по его заявлению удержано из заработной платы в оплату оставленной ему спецодежды	50 "Касса", 70 "Расчеты с персоналом по оплате труда"	62 "Расчеты с покупателями"

1.4 Прогнозирование срока использования средств индивидуальной защиты

Прогнозирование – это предсказание, сделанное путем изучения статистических данных и прошлых моделей.

Прогнозирование играет роль инструмента планирования, который позволяет компаниям подготовиться к неопределенности, которая может возникнуть в будущем. Таким образом, можно уверенно реагировать на изменения, контролировать бизнес-операции и принимать стратегические решения, которые способствуют будущему росту. Примеры целей прогнозирования см. ниже.

- Более эффективное использование ресурсов.
- Оценивание текущих затрат.
- Прогнозирование будущих событий.

Так как в ГОСТах не устанавливаются сроки службы СИЗ, в прогнозировании срока СИЗ имеется острая необходимость. Прогнозирование срока использования средств индивидуальной защиты поможет более точно отслеживать сроки использования конкретных СИЗ на предприятии с аналитикой по сотрудникам, подразделениям и должностям.

Вывод

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – это средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения. Спецодежда должна выдаваться сотрудникам сразу при трудоустройстве, по истечении срока эксплуатации СИЗ, который исчисляется с даты выдачи комплекта и составляет от 1 года до достижения износа и при переводе сотрудника на другую должность, для которой установлены свои нормы СИЗ. Одежда должна соответствовать условиям и характеру труда, полу сотрудника, его росту и размеру одежды. По СИЗ происходит множество бухгалтерских операций, поэтому необходимо автоматизировать процесс учета СИЗ для устранения ошибок при учете.

Прогнозирование срока использования средств индивидуальной защиты поможет более точно отслеживать сроки использования конкретных СИЗ на предприятии с аналитикой по сотрудникам, подразделениям и должностям.

ГЛАВА 2. ОПИСАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

2.1 Передача в эксплуатацию

Ввод документа «Передача в эксплуатацию» осуществляет кладовщик склада спецодежды во время проведения выдачи. На основании документа передачи с эксплуатацией печатает форму МБ-7 (Рис. 1). Работник расписывается во всех строках печатной формы МБ-7, подтверждая подписью факт получения спецодежды.

ВЕДОМОСТЬ № 4914
учета выдачи спецодежды, спецобуви и
предохранительных приспособлений

Организация Закрытое акционерное общество "Курганстальмост", ИНН 4501001235, 640023, Курганская обл, Курган г, Загородная ул, дом 3, тел.: +7 (3522) 47-81-94, р/с 40702810932020002186 в банке КУРГАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ №8599 ПАО СБЕРБАНК БИК 043735650 к/с 30101810100000000850

Форма по ОКУД

по ОКПО

Коды
320003
04697311

Структурное подразделение Цех №12 (основное производство)

Дата составления	Код вида	Структурное подразделение	Вид деятельности
12.04.2021		Цех №12 (основное производство)	

Номер по порядку	Фамилия, имя, отчество	Табельный номер	Спецодежда, спецобувь и предохранительные приспособления		Единица измерения		Количество	Дата поступления в эксплуатацию	Срок службы	Подпись в получении (сдаче)
			Наименование	Номенклатурный номер	Код	Наименование				
			Сертификат, ГОСТ							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Новгородцев Василий Владимирович	2570	Ботинки ТОФФ Суперстайл (м/подн) 28507-99,	49447	715	пар	1,000	12.04.2021	12	
2	Новгородцев Василий Владимирович	2570	Брюки ж/б Кобальт 28507-99,	52571	112	шт	1,000	12.04.2021	12	
3	Новгородцев Василий Владимирович	2570	Куртка ж/б Кобальт 28507-99,	52570	112	шт	1,000	12.04.2021	12	

Материально
ответственное лицо

кладовщик

(должность)

(подпись)

Долганова А. А.

(расшифровка подписи)

Бухгалтер

Бухгалтер

(должность)

(подпись)

(расшифровка подписи)

Рисунок 1 – Печатная форма «МБ-7»

Подписанную печатную форму МБ-7 кладовщик передает бухгалтеру-материалисту.

По каждой печатной форме МБ-7 бухгалтер-материалист по номеру ищет документ «Передача в эксплуатацию» в системе ERP. При необходимости вносит корректировки в документ (изменяют статью расходов и т.д.), устанавливает статус проверки (тем самым закрывает документ для редактирования), отражает документ в бухгалтерском учете.

К концу каждого месяца все проведенные в системе документы передачи в эксплуатацию с 62 склада должны быть проверены бухгалтером.

2.2 Списание из эксплуатации

Ввод документов списания из эксплуатации осуществляется кладовщиком спецодежды при списании на основании акта на списание, а также для списаний в связи с истечением срока эксплуатации ТМЦ.

Если списание осуществлялось на основании акта, кладовщик в форме акта на списание прописывает номер созданного в системе документа «Списание из эксплуатации».

Акты на списание передаются бухгалтеру. Бухгалтер по номеру находит документы списания из эксплуатации, при необходимости вносит в них корректировки, проверяет (закрывает для редактирования).

Оставшиеся документы списания из эксплуатации (созданные для списаний по истечению срока годности) бухгалтер также корректирует и закрывает для редактирования.

К концу каждого месяца все проведенные в системе документы списания из эксплуатации спецодежды должны быть проверены бухгалтером.

2.3 Учет средств индивидуальной защиты

Участниками бизнес-процесса являются:

- СОТиПБ;
- Кладовщик склада спецодежды.

СОТиПБ:

- При утверждении новой должности (профессии) и норм выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ для новой должности (профессии), создает новый элемент справочника «Нормы выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ», куда вносит информацию о подразделении, к которому относится должность (профессия), наименование должности (профессии), а также нормы, которые положены на данную должность (профессию).
- При изменении норм выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ по существующим должностям (профессиям) вносит изменения в нужный элемент справочника «Нормы выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ»;
- При приеме работника на работу, а также при переводе работника в другое подразделение или на другую должность (профессию), вводит документ «Личная карточка учета СИЗ», где указывает:
 1. Физическое лицо (поиск физического лица осуществляют по табельному номеру сотрудника).
 2. Структурное подразделение.
 3. Должность (профессия).
 4. Дату поступления на работу и/или дату изменения профессии или перевода в другое подразделение.
 5. Рост.
 6. Размер одежды.
 7. Размер обуви.

- Проверяет корректность данных в табличной части «Нормы». Проводит документ.
- При необходимости выводит на печать форму «Личная карточка учета СИЗ».

Кладовщик склада спецодежды:

- В процессе выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ сотруднику при необходимости меняет данные о размерах одежды и обуви работника.
- В процессе актуализации остатков спецодежды, спецобуви и других СИЗ по работнику в рабочем месте кладовщика склада спецодежды указывает должность (профессию) работника, а также его рост, размер одежды и обуви.

Шаги необходимые для реализации автоматического учета СИЗ

1. Разработать справочник «Нормы выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ» для хранения норм в разрезе подразделений и должностей (профессий).
2. Осуществить перенос данных о нормах выдачи спецодежды спецобуви и других средств СИЗ в справочник «Нормы выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ».
3. Разработать документ «Личная карточка учета СИЗ», удовлетворяющий требованиям.
4. Разработать печатную форму «Личная карточка учета СИЗ» (лицевая сторона), которую можно вывести из документа «Личная карточка учета СИЗ» и справочника «Физические лица».

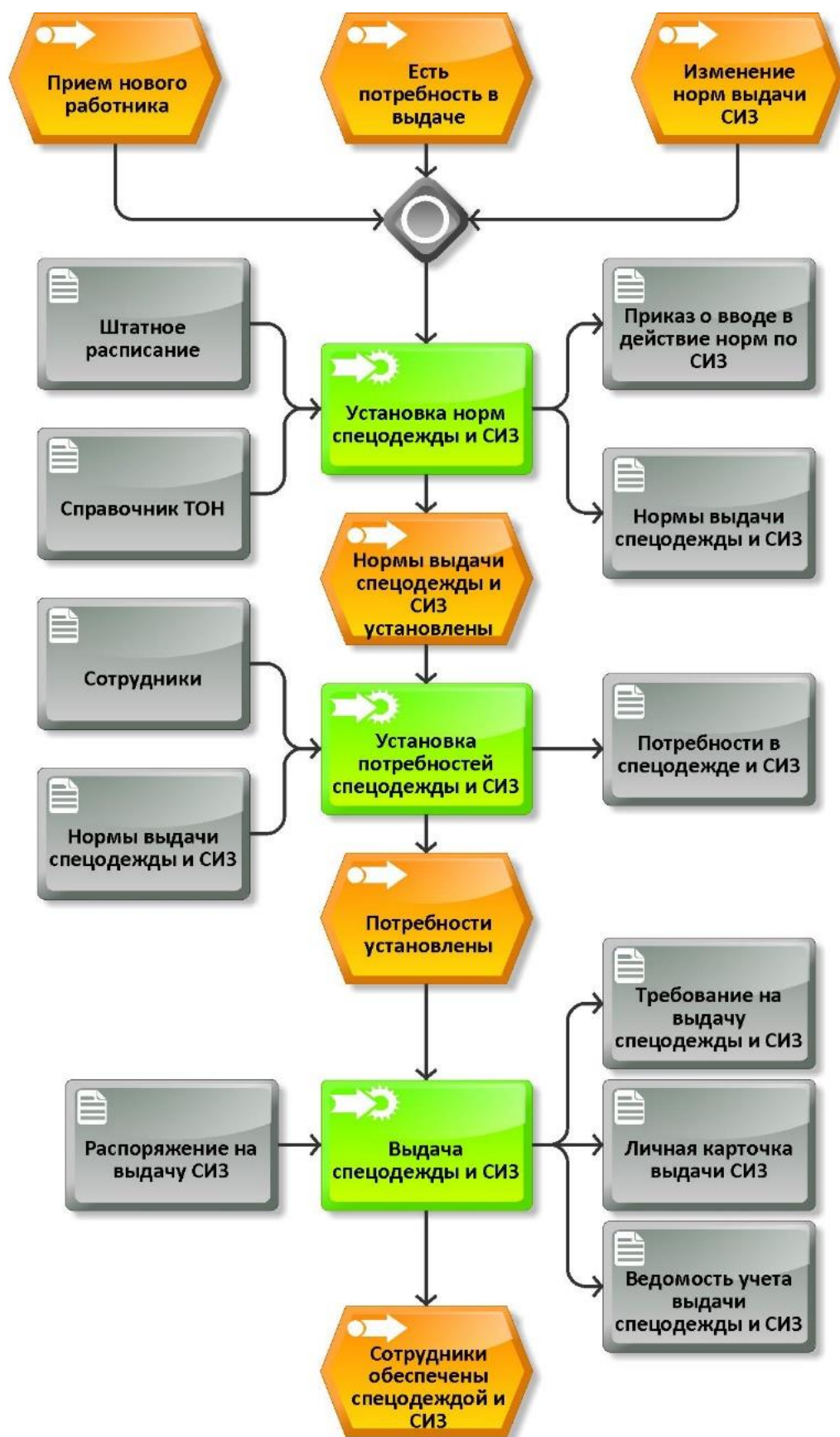


Рисунок 2 – Бизнес-процесс учета выдачи СИЗ

Вывод

Был спроектирован новый бизнес-процесс учета СИЗ, который оптимизирует учет и выдачу СИЗ. Все данные заносятся через программный продукт 1С, что позволяет уменьшить время на заполнение и вероятность совершения ошибки т. к. система может оповестить диспетчера об этом.

В цикле выдачи и учета СИЗ принимают участие множество документов, но наиболее важны это справочник «Нормы выдачи СИЗ» и документ «Личная карточка учета СИЗ»

Справочник «Нормы выдачи СИЗ» хранит информацию о нормах выдачи спецодежды, которые выдаются определенной должности(профессиях) в разрезе подразделений. СОТиПБ в первую очередь обращается к этому справочнику.

Документ «Личная карточка учета СИЗ» отражает учет использования СИЗ и контроль за эксплуатацией

ГЛАВА 3. РЕАЛИЗАЦИЯ В 1С: ERP

3.1 Справочник «Нормы выдачи СИЗ»

Для реализации задачи в ERP системе необходимо создать справочник «Нормы выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ» (Рис.3) реквизиты которого будут хранить данные о подразделении, профессий этого подразделения, а также нормы выдачи СИЗ на данную профессию согласно приказу Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты" (далее - Правила N 209н) [10] и приказу министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 14 декабря 2010 г. N 1104н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [11]

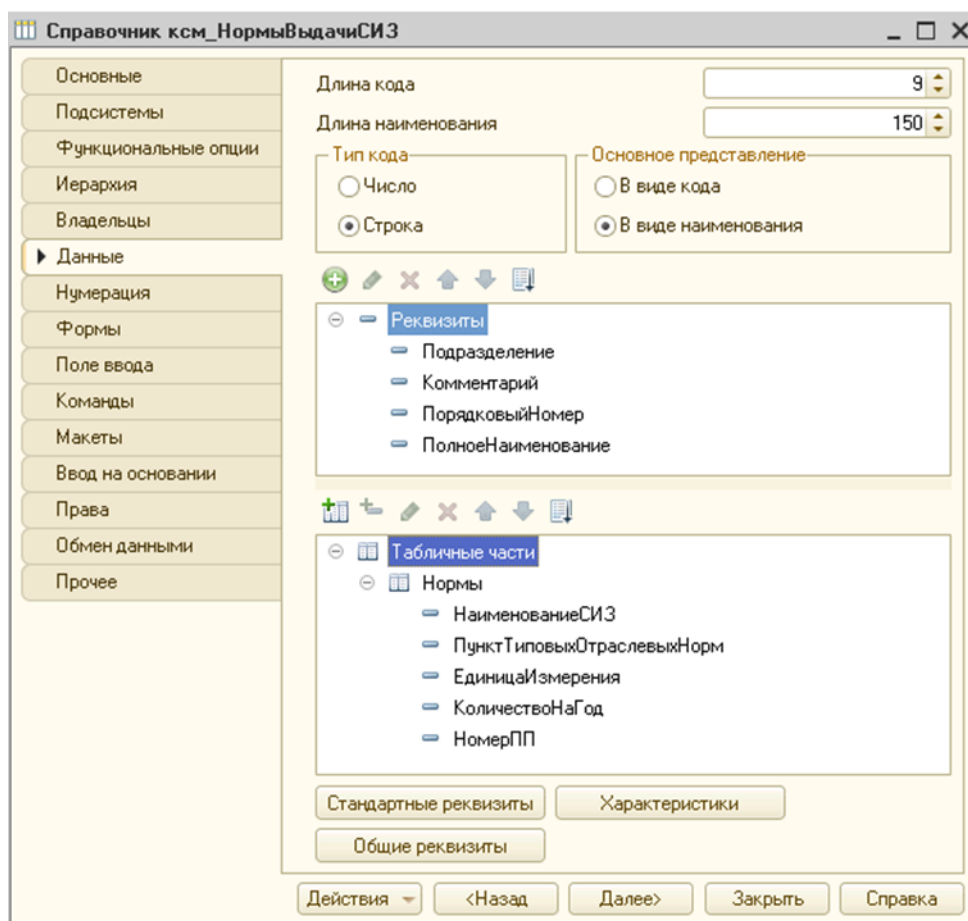


Рисунок 3 – Справочник «Нормы выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ»

Внешний вид справочника в пользовательском режиме содержит информацию о подразделении и содержащимся в них должностях (профессиях) (Рис. 4)

← → ☆ Нормы выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ

Создать  Поиск (Ctrl+F) x  Еще ▾

Подразделение:

Наименование	Код
<ul style="list-style-type: none"> ☰ АСУП <ul style="list-style-type: none"> Инженер-электроник 000000088 Кладовщик 000000087 	
<ul style="list-style-type: none"> ☰ ОГК <ul style="list-style-type: none"> Старший оператор копировальных и множительных машин, оператор копировальных и множительных машин 000000089 	
<ul style="list-style-type: none"> ☰ ОГМ <ul style="list-style-type: none"> Инженер-электроник 000000120 Начальник бюро 000000122 Электромеханик по средствам автоматики и приборам технологического оборудования 000000121 	
<ul style="list-style-type: none"> ☰ ОГТ <ul style="list-style-type: none"> Старший геодезист, геодезист 000000090 	
<ul style="list-style-type: none"> ☰ ОКС <ul style="list-style-type: none"> Бетонщик 000000183 Каменщик 000000185 Кровельщик 000000189 Маляр строительный с выполнением обязанностей штукатура и облицовщика-плиточника 000000186 Плотник 000000187 Старший прораб, прораб 000000184 Электрогазосварщик 000000188 	

Рисунок 4 – Форма справочника «Нормы выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ»

3.2 Документ «Личная карточка учета СИЗ»

Так же необходимо создать документ «Личная карточка учета СИЗ» (Рис. 5). В него записывают информацию при приеме работника на работу, а также при переводе работника в другое подразделение или на другую должность (профессию). СОТиПБ вводит данные о сотруднике:

- Физическое лицо (поиск физического лица осуществляют по табельному номеру сотрудника).
- Структурное подразделение.
- Должность (профессия).
- Дату поступления на работу и/или дату изменения профессии или перевода в другое подразделение.
- Рост.
- Размер одежды.
- Размер обуви.

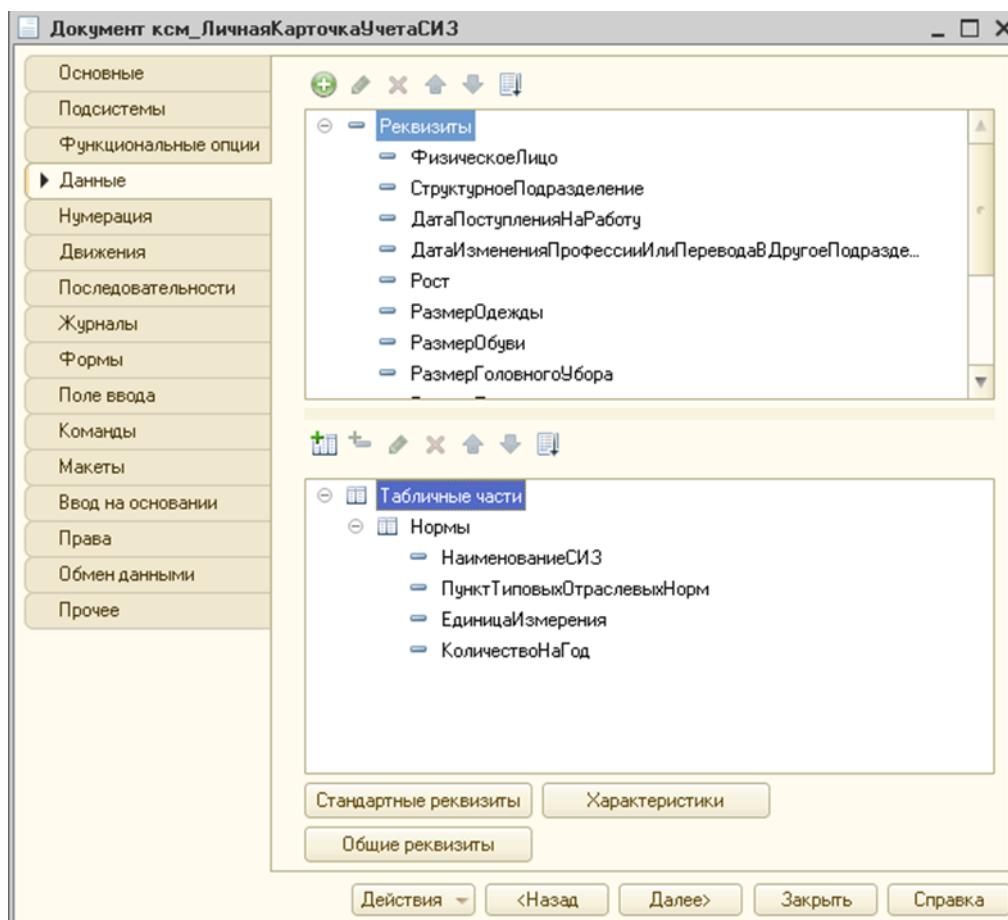


Рисунок 5 – Документ «Личная карточка учета СИЗ»

Затем он проверяет корректность данных в табличной части «Нормы». Проводит документ и при необходимости выводит на печать форму «Личная карточка учета СИЗ». (Рис. 6)

Вот так выглядит в пользовательском режиме. С помощью личных карточек ведется учет их использования и контроль за эксплуатацией

← → ☆ Личная карточка учета СИЗ 000002329 от 08.10.2021 12:31:59 *

Провести и закрыть Записать Провести Печать

Физическое лицо: [] Пол: []
 Табельный номер: [] Рост: 179
 Структурное подразделение: [] Размер одежды: 48
 Должность: [] Размер обуви: 42
 Совмещение: Размер головного убора: []
 Дата поступления на работу: [] Размер респиратора: []
 Дата изменения профессии или перевода в другое подразделение: 08.10.2021 []
 Размер противогаза: []
 Размер рукавиц: []
 Размер перчаток: []

Добавить [] [] [] Поиск (Ctrl+F) [] Еще -

N	Наименование СИЗ	Пункт типовых отраслевых норм	Единица измерения	Количество на год
1	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	Пр. № 1104н...		1
2	Ботинки кожаные с защитным подноском			1 пара
3	Очки защитные			до износа
4	Каска защитная			до износа
5	Подшлемник под каску			до износа
6	При выполнении работ по сухой обработке деталей (изделий) дополнительно:			
7	Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное			до износа
8	Наушники противoshумные или вкладыши противoshумные			до износа
9	При работе с грузоподъемными механизмами дополнительно:			
10	Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием			до износа

Номер личной карточки учета СИЗ: 000002329

Рисунок 6 – Форма документа «Личная карточка учета СИЗ»

3.3 Печатная форма «Личная карточка учета СИЗ»

Необходимо разработать печатную форму «Личная карточка учета СИЗ» (лицевая сторона), которую можно вывести из документа «Личная карточка учета СИЗ» и справочника «Физические лица» для фиксирования выдачи средств индивидуальной защиты сотрудникам предприятия. Карточки являются двусторонними, у каждой стороны свое назначение.

На лицевой стороне размещается информация о сотруднике (Рис. 7):

- Должность, ФИО, структурное подразделение, табельный номер. Должность лучше всего указывать согласно общероссийскому классификатору должностей рабочих и служащих ОК 016-94.
- Пол, рост, размеры (так как спецодежда, перчатки, шлемы, обувь и т.д. имеют размерную сетку). Также на этой стороне находится перечень СИЗ, положенных конкретному работнику согласно нормативам и отсылка на норматив. Лицевая сторона карты заверяется подписью руководителя (организации, структурного подразделения), в некоторых случаях – главного бухгалтера.

Обратная сторона предназначена для фиксации движения СИЗ между работником и лицом, ответственным за хранение (Рис. 8). Необходимо указывать: точное название, номер сертификата, дату выдачи, степень износа.

ЛИЧНАЯ КАРТОЧКА № 000001524
учета выдачи СИЗ

Фамилия _____	Пол Женский
Имя _____ Отчество _____	Рост _____
Табельный номер _____	Размер: _____
Структурное подразделение <u>Участок №1</u>	одежды _____
Профессия (должность) <u>Машинист козлового крана</u>	обуви _____
Дата поступления на работу _____	головного убора _____
Дата изменения профессии (должности) или перевода в другое структурное подразделение _____	противогаза _____
	респиратора _____
	рукавиц _____
	перчаток _____

Предусмотрено по Типовым отраслевым нормам

Наименование средств индивидуальной защиты	Пункт типовых отраслевых норм	Единица измерения	Кол-во на год
Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	Пр. № 1104н п. 664		1
Ботинки кожаные с защитным подноском			1 пара
Перчатки с полимерным покрытием			До износа
Очки защитные			До износа
Каска защитная			До износа
Подшлемник под каску			До износа
Наушники противошумные или вкладыши противошумные			До износа
Перчатки диэлектрические			дежурные
Боты диэлектрические			дежурные
Жилет сигнальный 2 класса защиты			1
На наружных работах зимой дополнительно:			
Куртка на утепляющей прокладке и			1 на 2 года
Брюки на утепляющей прокладке или костюм на утепляющей прокладке			1 на 2 года

Рисунок 7 – Лицевая сторона «Личная карточка учета СИЗ»

Жилет сигнальный 2 класса защиты										1
На наружных работах зимой дополнительно:										
Куртка на утепляющей прокладке и										1 на 2 года
Брюки на утепляющей прокладке или костюм на утепляющей прокладке										1 на 2 года
Валенки с резиновым низом или сапоги кожаные утепленные										1 на 2,5 года
Жилет сигнальный 2 класса защиты										1

Приложение к личной карточке учета выдачи средств индивидуальной защиты

Наименование средств индивидуальной защиты	ГОСТ, ОСТ, ТУ сертификат соответствия	Выдано				Возвращено			
		дата	кол-во	% износа	Расписка в получении	дата	кол-во	% износа	Распись в сдаче
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Брюки СПЕЦ син.сер.х/б	28507-99,	06.02.20	1		54 от 06.02.20				
П/ботинки кожаные модель 21 с мет.подноском	12.4.137-2001,	06.02.20	1		54 от 06.02.20	13.04.21	1	100	154 от 13.04.21
Куртка СПЕЦ син.сер.х/б с логотип	28507-99,	14.08.20	1		85 от 09.04.21				
Ботинки кож.зим.ВЛО 302 с жестк.подноск.	Р 12.4.236 - 2011,	20.11.20	1		85 от 09.04.21				
П/ботинки кожаные модель 21 с мет.подноском	12.4.137-2001,	13.04.21	1		4991 от 13.04.21				

Материально-ответственное лицо _____ Получатель СИЗ _____

Рисунок 8 – Приложение «Личная карточка учета СИЗ»

Вывод

В данной главе была реализована разработка справочника «Нормы выдачи СИЗ» где хранятся данные о нормах средств индивидуальной защиты для каждой должности. Так же разработан документ и печатная форма документа «Личная карточка учета СИЗ» для фиксирования выдачи средств индивидуальной защиты сотрудникам предприятия. Данный документ позволяет вести электронный учет спецодежды.

Переход на электронный учет спецодежды и ведение электронных личных карточек выдачи способствует

- минимизации временных затрат на заполнение, внесение данных, ведение личных карточек выдачи СИЗ;
- снижению вероятности возникновения ошибок в процессе планировании и выдачи спецодежды;
- появлению возможности оперативного планирования по количеству и виду номенклатуры СИЗ, на любой заданный период;
- существенному сокращению затрат на выполнение мероприятий по реализации процедур в области охраны труда, за счет снижения ненужных запасов спецодежды;
- значительному сокращению штрафов от надзорных организаций за нарушения в области охраны труда.

ГЛАВА 4. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФАКТИЧЕСКОГО СРОКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

После того как сотруднику выдали средства индивидуальной защиты можно заметить, что у некоторых позиции номенклатуры не указано количество выдачи в год и срок использования определенных СИЗ, поэтому нужно реализовать прогнозирование срока использования СИЗ.

4.1 Анализ данных

Для факта использования СИЗ на предприятии необходимо обратиться к регистру накопления «ТМЦ в эксплуатации» (Рис. 9), т. к. в нем хранится информация о периоде ввода в эксплуатацию и периоде списания из эксплуатации.

Регистр содержит данные о ручных исправлениях регистров, которые были добавлены вручную при вводе системы в эксплуатацию.

Данные с регистратором «Корректировка регистров» необходимо исключить из обучающей выборки для прогнозирования строки использования СИЗ. Потому что в этих документах отсутствует информация о вводе СИЗ в эксплуатацию и никакой полезной информации данные о корректировке регистров в себе не несут.

Партия. Документ передачи. Дата: Больше Партия. Дата передачи в эксплуатацию: Больше

Период	Регистратор	Номер строки	Организация	Подразделение	Физическое лицо	Номенклатура
• 25.08.2021 9:57:01	Передача в эксплуатацию КСЦБ-009434 от 25.08.2021 9:57:01	1	ЗАО "Курганст...	ССП №8	Яковлев Николай Анатольевич	Ботинки ТОФФ Сварщ...
• 25.08.2021 9:57:01	Передача в эксплуатацию КСЦБ-009434 от 25.08.2021 9:57:01	2	ЗАО "Курганст...	ССП №8	Яковлев Николай Анатольевич	Костюм жаропроч. Мо...
☰ Яковлев Сергей Анатол...						
• 23.07.2021 0:00:00	Корректировка регистров ЦБ-00001417 от 23.07.2021 14:11:09	10	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Сапоги комб.зим. Стр...
• 23.07.2021 0:00:00	Корректировка регистров ЦБ-00001417 от 23.07.2021 14:11:09	11	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Костюм утепл. Эверест...
• 23.07.2021 0:00:00	Корректировка регистров ЦБ-00001417 от 23.07.2021 14:11:09	12	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Брюки СПЕЦ син.сер ...
• 23.07.2021 0:00:00	Корректировка регистров ЦБ-00001417 от 23.07.2021 14:11:09	13	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Куртка СПЕЦ с-сер с л...
• 23.07.2021 0:00:00	Корректировка регистров ЦБ-00001417 от 23.07.2021 14:11:09	14	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Жилет сигнальный ора...
• 23.07.2021 0:00:00	Корректировка регистров ЦБ-00001417 от 23.07.2021 14:11:09	15	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Термобелье ЯКУТ
• 23.07.2021 0:00:00	Корректировка регистров ЦБ-00001417 от 23.07.2021 14:11:09	16	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Сапоги кирзовые Профи
• 23.07.2021 0:00:00	Корректировка регистров ЦБ-00001417 от 23.07.2021 14:11:09	17	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Ботинки ТОФФ Суперс...
• 23.07.2021 0:00:00	Корректировка регистров ЦБ-00001417 от 23.07.2021 14:11:09	18	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Термобелье ЯКУТ
• 23.09.2021 11:19:25	Списание из эксплуатации КСЦБ-001612 от 23.09.2021 11:19:25	1	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Ботинки ТОФФ Суперс...
• 23.09.2021 11:19:25	Списание из эксплуатации КСЦБ-001612 от 23.09.2021 11:19:25	2	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Брюки СПЕЦ син.сер ...
• 23.09.2021 11:19:25	Списание из эксплуатации КСЦБ-001612 от 23.09.2021 11:19:25	3	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Жилет сигнальный ора...
• 23.09.2021 11:19:25	Списание из эксплуатации КСЦБ-001612 от 23.09.2021 11:19:25	4	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Куртка СПЕЦ с-сер с л...
• 23.09.2021 11:19:25	Списание из эксплуатации КСЦБ-001612 от 23.09.2021 11:19:25	5	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Сапоги кирзовые Профи
• 23.09.2021 11:19:25	Списание из эксплуатации КСЦБ-001612 от 23.09.2021 11:19:25	6	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Термобелье ЯКУТ
• 23.09.2021 11:25:23	Передача в эксплуатацию КСЦБ-010124 от 23.09.2021 11:25:23	1	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Брюки ж/б Кобальт от о...
• 23.09.2021 11:25:23	Передача в эксплуатацию КСЦБ-010124 от 23.09.2021 11:25:23	2	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Жилет сигнальный ора...
• 23.09.2021 11:25:23	Передача в эксплуатацию КСЦБ-010124 от 23.09.2021 11:25:23	3	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Куртка ж/б Кобальт от о...
• 23.09.2021 11:25:23	Передача в эксплуатацию КСЦБ-010124 от 23.09.2021 11:25:23	4	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Термобелье ЯКУТ
• 24.09.2021 14:04:34	Передача в эксплуатацию КСЦБ-010163 от 24.09.2021 14:04:34	1	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Костюм влагозащитны...
• 24.09.2021 14:04:34	Передача в эксплуатацию КСЦБ-010163 от 24.09.2021 14:04:34	2	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Сапоги кирзовые Профи
• 27.10.2021 10:17:10	Передача в эксплуатацию КСЦБ-011092 от 27.10.2021 10:17:10	1	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Перчатки с защит. пок...
• 27.10.2021 10:17:10	Передача в эксплуатацию КСЦБ-011092 от 27.10.2021 10:17:10	2	ЗАО "Курганст...	Цех № 15 ж/д	Яковлев Сергей Анатольевич	Подшлемник (старого ...

Рисунок 9 – Регистр накопления «ТМЦ в эксплуатации» с группировкой по сотрудникам.

4.2 Формирование запроса к базе данных с вычислением срока использования СИЗ

Обнаружив место хранения данных СИЗ. Необходимо составить запрос к регистру накопления «ТМЦ в эксплуатации», выгрузить необходимые для построения модели сведения и провести первичную обработку данных для загрузки выборки в модель машинного обучения.

Для выполнения этой задачи была разработана внешняя обработка на 1С. С добавлением параметра срока использования.

&НаСервере

Процедура КнопкаЗапросНаСервере()

Масс = Новый Массив;

Масс.Добавить(Документы.СписаниеИзЭксплуатации);

Масс.Добавить(Документы.ВнутреннееПотреблениеТоваров);

Масс.Добавить(Документы.КорректировкаРегистров);

Запрос = новый Запрос;

Запрос.УстановитьПараметр("ФизическоеЛицо",Реквизит1);

Запрос.УстановитьПараметр("Номенклатура",Справочники.Номенклатура.НайтиПоКоду("ЦБ-00016494"));

Запрос.Текст = "ВЫБРАТЬ

- | ТМЦВЭксплуатации.Период КАК Период,
- | ТМЦВЭксплуатации.Регистратор КАК Регистратор,
- | ТМЦВЭксплуатации.Подразделение КАК Подразделение,

| ТМЦВЭксплуатации.ФизическоеЛицо КАК ФизическоеЛицо,

| ТМЦВЭксплуатации.Номенклатура КАК Номенклатура,

| ТМЦВЭксплуатации.ФизическоеЛицо.Пол КАК Пол

|ИЗ

| РегистрНакопления.ТМЦВЭксплуатации КАК ТМЦВЭксплуатации

|ГДЕ

| (ТМЦВЭксплуатации.Номенклатура В ИЕРАРХИИ (&Номенклатура)

| ИЛИ ТМЦВЭксплуатации.Регистратор ССЫЛКА
Документ.ВнутреннееПотреблениеТоваров

| ИЛИ ТМЦВЭксплуатации.Регистратор ССЫЛКА Документ.СписаниеИзЭксплуатации

| ИЛИ ТМЦВЭксплуатации.Регистратор ССЫЛКА Документ.КорректировкаРегистров)

| И ТМЦВЭксплуатации.Номенклатура В ИЕРАРХИИ(&Номенклатура)

|

|УПОРЯДОЧИТЬ ПО

| ФизическоеЛицо,

| Номенклатура,

| Период";

ВыборкаДетальныеЗаписи = Запрос.Выполнить().Выгрузить();

Док = "";

Сотр = "";

Ном = "";

Срок = "";

ОчищенныеЗаписи =новый ТаблицаЗначений;

ОчищенныеЗаписи.Колонки.Добавить("Период",Новый ОписаниеТипов("Дата"));

ОчищенныеЗаписи.Колонки.Добавить("Регистратор");

ОчищенныеЗаписи.Колонки.Добавить("Подразделение",Новый
ОписаниеТипов("СправочникСсылка.СтруктураПредприятия"));

ОчищенныеЗаписи.Колонки.Добавить("ФизическоеЛицо",Новый
ОписаниеТипов("СправочникСсылка.ФизическиеЛица"));

ОчищенныеЗаписи.Колонки.Добавить("Номенклатура",Новый
ОписаниеТипов("СправочникСсылка.Номенклатура"));

ОчищенныеЗаписи.Колонки.Добавить("Пол",Новый ОписаниеТипов("строка"));

ОчищенныеЗаписи.Колонки.Добавить("Срок");

Для каждого Строка из ВыборкаДетальныеЗаписи цикл

Если не ТипЗнч(Строка.Регистратор) = Тип("ДокументСсылка.КорректировкаРегистров") и не ТипЗнч(Док) = Тип("ДокументСсылка.КорректировкаРегистров") тогда

Док = Строка.Регистратор;

Сотр = Строка.ФизическоеЛицо;

Ном = Строка.Номенклатура;

ЗаполнитьЗначенияСвойств(ОчищенныеЗаписи.Добавить(), Строка);

Иначе

Док = Строка.Регистратор;

КонецЕсли;

КонецЦикла;

Для каждого Строка из ОчищенныеЗаписи цикл

Если ТипЗнч(Строка.Регистратор) = Тип("ДокументСсылка.ВнутреннееПотреблениеТоваров") тогда

Для каждого подстрока из ОчищенныеЗаписи цикл

Если ТипЗнч(подстрока.Регистратор) = Тип("ДокументСсылка.СписаниеИзЭксплуатации") и подстрока.Номенклатура = Строка.Номенклатура и подстрока.Подразделение = Строка.Подразделение и подстрока.ФизическоеЛицо = Строка.ФизическоеЛицо и не ЗначениеЗаполнено(подстрока.Срок) тогда

РазницаСекунд = (НачалоДня(подстрока.Период) - НачалоДня(Строка.Период));

подстрока.Срок = РазницаСекунд / (24*3600);

Прервать

КонецЕсли;

КонецЦикла;

КонецЕсли;

КонецЦикла;

КонецПроцедуры

Итоговый набор данных выглядит таким образом (Рис. 10). Имеется около 20000 строк и 6 итоговых признаков:

- Подразделение
- Физическое Лицо
- Номенклатура
- Пол
- Срок использования
- Сезон

Данная выборка будет загружена в модель и на основе этого набора данных будет осуществлено прогнозирование срока эксплуатации.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Индекс	Период	Регистратор	Подразделение	Физическое Лицо	Номенклатура	Пол	Срок	Сезон
1	06.08.2021 9:51	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Статных Денис Ни	Ботинки ТОФФ Сварщик ПУ/ТПУ с мет	"Мужской"		Лето
2	15.10.2021 9:28	Передача в эксплуатацию	Участок № 7	Статных Денис Ни	Ботинки ТОФФ Сварщик ПУ/ТПУ с мет	"Мужской"		Осень
3	02.07.2022 8:38	Списание из эксплуатации	Участок № 7	Статных Денис Ни	Ботинки ТОФФ Сварщик ПУ/ТПУ с мет	"Мужской"	115	Лето
4	15.10.2021 9:28	Передача в эксплуатацию	Участок № 7	Статных Денис Ни	Каска ФАВОРИТ с логотип.	"Мужской"		Осень
5	15.06.2021 8:11	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Статных Денис Ни	Костюм жаропроч. Молескин с логоти	"Мужской"		Лето
6	15.10.2021 9:28	Передача в эксплуатацию	Участок № 7	Статных Денис Ни	Костюм жаропроч. Молескин с логоти	"Мужской"		Осень
7	02.07.2022 8:38	Списание из эксплуатации	Участок № 7	Статных Денис Ни	Костюм жаропроч. Молескин с логоти	"Мужской"	115	Лето
8	02.07.2022 8:42	Передача в эксплуатацию	Участок № 7	Статных Денис Ни	Костюм жаропроч. Молескин с логоти	"Мужской"		Лето
9	15.10.2021 9:28	Передача в эксплуатацию	Участок № 7	Статных Денис Ни	Щиток защитный SUPER PREMIER Fav	"Мужской"		Осень
10	14.03.2022 9:01	Передача в эксплуатацию	ОГМ	Лузин Александр И	Куртка х/б Кобальт от общих произв.э	"Мужской"		Весна
11	01.12.2022 9:46	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Щиток защитный ВИЗИОН НБТ2	"Мужской"		Зима
12	17.05.2021 8:30	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Ботинки кож. ВЛО 302 МП	"Мужской"		Весна
13	30.03.2022 8:42	Списание из эксплуатации	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Ботинки кож. ВЛО 302 МП	"Мужской"	317	Весна
14	01.11.2022 14:04	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Ботинки ТОФФ Суперстайл (м/подн)	"Мужской"		Осень
15	22.02.2022 8:41	Списание из эксплуатации	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Ботинки ТОФФ Суперстайл (м/подн)	"Мужской"	42	Зима
16	06.07.2021 10:17	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Каска ФАВОРИТ с логотип.	"Мужской"		Лето
17	01.11.2022 14:04	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Каска ФАВОРИТ с логотип.	"Мужской"		Осень
18	30.03.2022 8:48	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Костюм жаропроч. Молескин с логоти	"Мужской"		Весна
19	06.07.2021 10:15	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Брюки х/б Кобальт от общих произв.э	"Мужской"		Лето
20	01.11.2022 14:04	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Брюки х/б Кобальт от общих произв.э	"Мужской"		Осень
21	22.02.2022 8:41	Списание из эксплуатации	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Брюки х/б Кобальт от общих произв.э	"Мужской"	260	Зима
22	22.02.2022 8:43	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Брюки х/б Кобальт от общих произв.э	"Мужской"		Зима
23	30.03.2022 8:42	Списание из эксплуатации	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Брюки х/б Кобальт от общих произв.э	"Мужской"	78	Весна
24	06.07.2021 10:15	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Куртка х/б Кобальт от общих произв.э	"Мужской"		Лето
25	01.11.2022 14:04	Передача в эксплуатацию	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Куртка х/б Кобальт от общих произв.э	"Мужской"		Осень
26	22.02.2022 8:41	Списание из эксплуатации	ССП №8	Роман Дмитрий Се	Куртка х/б Кобальт от общих произв.э	"Мужской"	260	Зима

Рисунок 10 – Набор данных для выгрузки

4.3 Выбор метода машинного обучения

Проведя первичную подготовку и анализ полученных данных, необходимо определиться с методом машинного обучения, который будет использоваться для обучения модели.

Обучение с учителем – построение моделей на основе множеств примеров, которые содержат не только набор независимых переменных, но и значение, которое должно выдаваться после обучения.

Иными словами, чтобы алгоритм относился к обучению с учителем, он должен работать с примерами, которые содержат не только вектор независимых переменных (атрибутов, признаков), но и значение, которое должна выдавать модель после обучения (такое значение называется целевым). Разность между целевым и фактическим выходами модели называется ошибкой обучения (невязкой, остатками), которая минимизируется в процессе обучения и выступает в качестве «учителя». Значение выходной ошибки затем используется для вычисления коррекций параметров модели на каждой итерации обучения.

В анализе данных машинное обучение используется в задачах классификации и регрессии. В первом случае в качестве целевой переменной используется метка класса, а во втором — числовая переменная целого или вещественного типа. [12]

Обучение без учителя — технология машинного обучения, в которой для коррекции параметров обучаемой модели не используется целевая функция. Иными словами, в обучающих примерах при обучении без учителя не нужно иметь заранее заданные выходы модели.

В алгоритмах обучения без учителя выходная ошибка модели на обучающем множестве не вычисляется. Вместо неё используется информация о текущем состоянии параметров модели и примеров обучающего множества. Например, это может быть Евклидово расстояние между вектором признаков примера и вектором весов нейрона, которое и будет управлять коррекцией параметров модели в ходе обучения.

Основное применение обучения без учителя — построение моделей для кластеризации.

Исходя из поставленной задачи можно сделать вывод, что будет решиться задача регрессии. Прогнозирование на основе выборки объектов с различными признаками. Для решения поставленной задачи будет использоваться модель машинного обучения с учителем.

Целью является прогнозирование, значит можно применить несколько методов для решения задачи: Метод линейной регрессии для подгонки модели к наблюдаемому набору данных (Lineal Regression).

Линейная регрессия — это общий статистический метод, который был реализован в машинном обучении и дополнен многими новыми методами для подгонки строки и измерения ошибок. Простыми словами, регрессия связана с прогнозированием числовых целевых значений. Линейная регрессия — хороший выбор, когда требуется простая модель для базовой задачи прогнозирования. Линейную регрессию также обычно используют для работы с многомерными разреженными наборами данных с отсутствием сложности.

Помимо линейной регрессии, MSL поддерживает разнообразные регрессионные модели.

- Классическая задача регрессии включает одну независимую переменную и зависимую переменную. Это называется простой регрессией. Этот компонент поддерживает простую регрессию.
- Множественная линейная регрессия состоит из двух или более независимых переменных, которые вносят вклад в одну зависимую переменную. Задачи, в которых несколько наборов входных данных применяются для прогнозирования одного числового результата, также называются множественной линейной регрессией. [13]

Для того чтобы применить эти методы необходимо подготовить входные данные, а именно избавиться от строк, в которых имеются пустые значения (Рис. 11). Строки, в которых имеются пустые значения, использовались для расчета

фактического срока эксплуатации. Поэтому данные пропуски заполнять не нужно.

Подразделение	ФизическоеЛицо	Номенклатура	Пол	Срок	Сезон
Участок № 7	Статных Денис Николаевич	Ботинки ТОФФ Сварщик ПУ/ТПУ с мет.подн.	""Мужской""	115	Лето
Участок № 7	Статных Денис Николаевич	Костюм жаропроч. Молескин с логотип.	""Мужской""	115	Лето
ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Ботинки кож. ВЛО 302 МП	""Мужской""	317	Весна
ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Ботинки ТОФФ Суперстайл (м/подн)	""Мужской""	42	Зима
ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Брюки х/б Кобальт от общих произв.загрязн.и мех.воздействий	""Мужской""	260	Зима
ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Брюки х/б Кобальт от общих произв.загрязн.и мех.воздействий	""Мужской""	78	Весна
ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Куртка х/б Кобальт от общих произв.загрязн.и мех.воздействий	""Мужской""	260	Зима
ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Куртка х/б Кобальт от общих произв.загрязн.и мех.воздействий	""Мужской""	78	Весна
Цех №2	Конов Дмитрий Валерьевич	Ботинки ТОФФ Сварщик ПУ/ТПУ с мет.подн.	""Мужской""	123	Осень
Цех №2	Конов Дмитрий Валерьевич	Ботинки ТОФФ Сварщик ПУ/ТПУ с мет.подн.	""Мужской""	134	Лето

Рисунок 11 – Откорректированный набор данных

Теперь, имея фактические сроки использования СИЗ на предприятии ЗАО «Курганстальмост» можно построить и сравнить модель с применением метода Lineal Regression

4.4 Метод линейной регрессии

Для построения схемы машинного обучения в MLS используются блоки (Рис. 12):

- Набор исходных данных (data frame)
- Метод линейной регрессии (Linear Regression)
- Обучение модели (Train Model)
- Блок анализа модели, содержащий метрики (Evaluate Model)
- Итоговый блок, содержащий оценку модели (Score Model) [14]

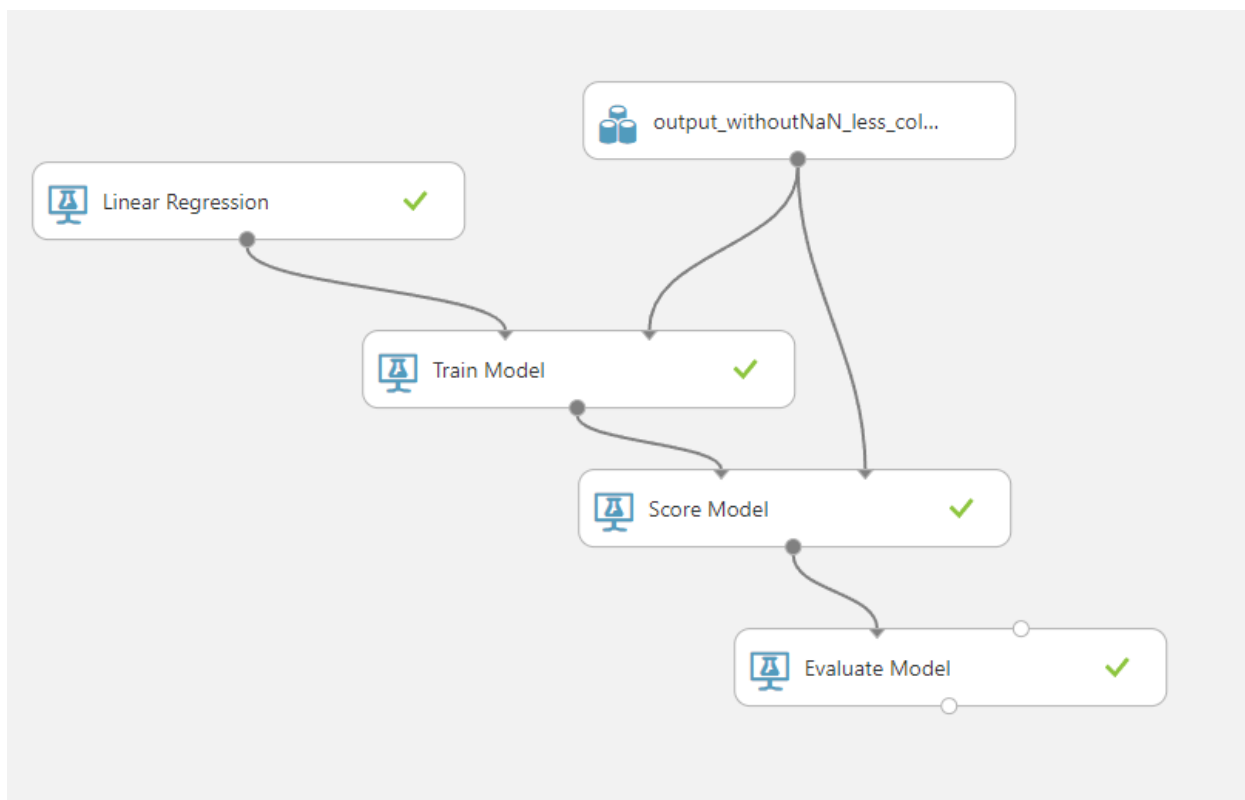


Рисунок 12 – Алгоритм прогнозирования срока использования СИЗ

Блок Lineal Regression содержит информацию о параметре построения линейной регрессии. В данной модели используется метод наименьших квадратов (Рис. 13) т.к. имеется небольшой объем данных, около 3000 строк. L2 регуляризатор оставил в значении по умолчанию.

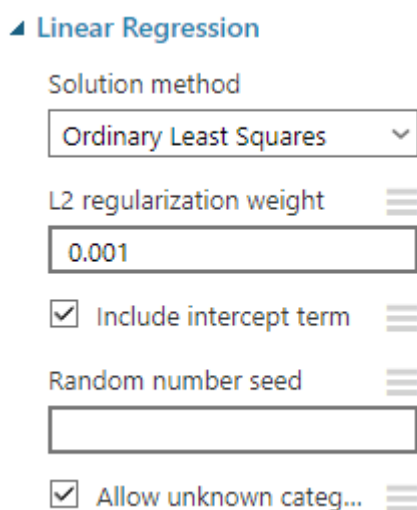


Рисунок 13 – Настройка блока Lineal Regression

В блоке Train Model необходимо выбрать параметр, который необходимо предсказать (Рис. 14).

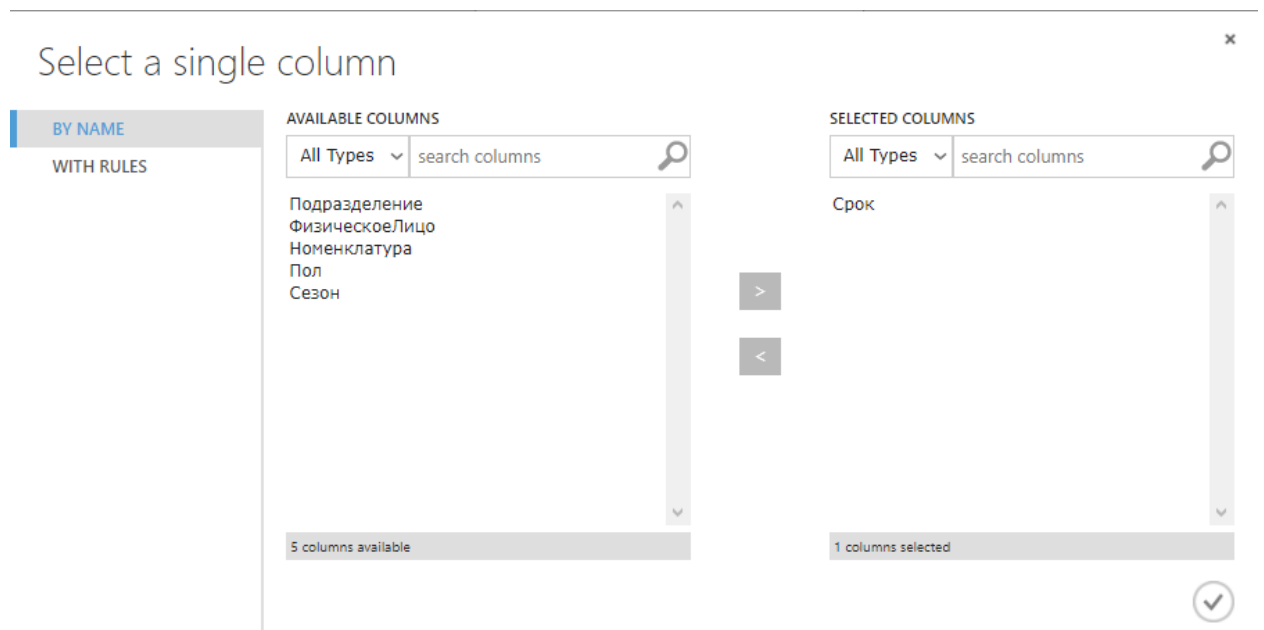


Рисунок 14 – Блок Train Model

Score Model, блок который показывает предсказанные значения после обучения, предсказанные значения отображаются в колонке «Scored Labels». (Рис. 15). Так же в этом блоке можно посмотреть информацию по каждой колонке и сравнить предсказанные значения с обучающими.

Более точные показатели оценки модели указаны в блоке Evaluate Model.

Experiment created on 08.05.2022 > Score Model > Scored dataset

rows	columns	Подразделение	ФизическоеЛицо	Номенклатура	Пол	Срок	Сезон	Scored Labels
2737	7							
		Участок № 7	Статных Денис Николаевич	Ботинки ТОФФ Сварщик ПУ/ТПУ с мет.подн.	""Мужской""	115	Лето	125.768274
		Участок № 7	Статных Денис Николаевич	Костюм жаропроч. Молескин с логотип.	""Мужской""	115	Лето	104.230244
		ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Ботинки кож. ВЛО 302 МП	""Мужской""	317	Весна	202.607826
		ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Ботинки ТОФФ Суперстайл (м/подн)	""Мужской""	42	Зима	179.018622
		ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Брюки х/б Кобальт от общих произв.загрязн.и мех.воздействий	""Мужской""	260	Зима	164.054188
		ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Брюки х/б Кобальт от общих произв.загрязн.и мех.воздействий	""Мужской""	78	Весна	159.672999
		ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Куртка х/б Кобальт от общих произв.загрязн.и мех.воздействий	""Мужской""	260	Зима	166.987502
		ССП №8	Роман Дмитрий Сергеевич	Куртка х/б Кобальт от общих произв.загрязн.и мех.воздействий	""Мужской""	78	Весна	162.606314
		Цех №2	Конов Дмитрий Валерьевич	Ботинки ТОФФ Сварщик ПУ/ТПУ с мет.подн.	""Мужской""	123	Осень	140.634169
		Цех №2	Конов Дмитрий Валерьевич	Ботинки ТОФФ Сварщик ПУ/ТПУ с мет.подн.	""Мужской""	134	Лето	137.916527

Рисунок 15 – Блок Score Model

Блок Evaluate Model хранит данные о качестве созданной модели машинного обучения с учителем (Рис. 16).

Показатели, возвращаемые для регрессионных моделей, предназначены для оценки количества ошибок. Считается, что модель хорошо соответствует данным, если разница между наблюдаемыми и прогнозируемыми значениями невелика. Тем не менее, рассмотрение структуры остатков (разницы между любой одной прогнозируемой точкой и соответствующим ей фактическим значением) может многое сказать о потенциальной систематической ошибке в модели.

Для оценки моделей регрессии сообщаются следующие показатели.

- **Средняя абсолютная ошибка (MAE)** измеряет, насколько прогнозы близки к фактическим результатам; таким образом, чем ниже значения, тем лучше.
- **Среднеквадратическая ошибка (RMSE)** создает одно значение, которое суммирует ошибку в модели. Возводя разницу в квадрат, метрика игнорирует разницу между завышенным и заниженным прогнозом.
- **Относительная абсолютная ошибка (RAE)** — это относительная абсолютная разница между ожидаемыми и фактическими значениями; относительной, потому что средняя разница делится на среднее арифметическое.
- **Относительная квадратичная ошибка (RSE)** аналогичным образом нормализует общую квадратичную ошибку предсказанных значений путем деления на общую квадратичную ошибку фактических значений.
- **Коэффициент детерминации**, часто называемый R^2 , представляет прогностическую способность модели как значение от 0 до 1. Ноль означает, что модель является случайной (ничего не объясняет); 1 означает идеальное составление модели. Однако следует с осторожностью интерпретировать значения R^2 , поскольку низкие значения могут быть

совершенно нормальными, а высокие значения могут вызывать подозрения. [15]

Первое на что стоит обратить внимание, что коэффициент детерминации, который равен 0,78, он больше 0,6, но меньше 1, следовательно основываясь на значении метрик, можно сделать вывод что модель получилась не идеальной, но допустимой для использования.

▲ Metrics

Mean Absolute Error	22.540544
Root Mean Squared Error	36.309793
Relative Absolute Error	0.41826
Relative Squared Error	0.221291
Coefficient of Determination	0.778709

Рисунок 16 – Блок Evaluate Model

MLS позволяет опубликовать модель в качестве веб-сервиса и обращаться к ней посредством отправки запроса к API этому веб-сервису.

Для тестирования работы веб-сервиса была написана небольшая программа на python (Рис. 17)

Выберите подразделение:

Выберите сотрудника:

Выберите номенклатуру:

Выберите пол:

- "Мужской"
 "Женский"

Выберите время года:

- Лето
 Зима
 Весна
 Осень

108.534162310837 дней

Рисунок 17 – Программа для тестирования прогнозирования срока использования СИЗ

4.4.1 Модуль прогнозирования срока использования средств индивидуальной защиты

После успешного тестирования в python был разработан модуль на 1С для отправки запроса к API созданного сервиса, результатом которой служит предсказание фактического срока использования СИЗ с применением метода линейной регрессии. (Рис. 18)

Обработка выдает значения срока использования СИЗ и предполагаемую дату списания.

По сравнению с тестовой программой был исключен параметр «Пол», т.к при тестировании было установлено что он не влияет на качество модели. Для более точного отображения срока списания был добавлен реквизит «Дата списания». Который может использоваться в дальнейшем для планирования закупок СИЗ.

Подразделение:	ОТК	▼	🔗
Физическое лицо:	Долматов Василий Владимирович	▼	🔗
Номенклатура:	Ботинки ТОФФ Сварщик ПУ/ТПУ с мет. подн.	▼	🔗
Дата выдачи:	15.03.2022	📅	
Сезон:	Весна	▼	🔗
<input type="button" value="Предсказать срок"/>			
Срок использования:	108		
Дата списания:	01.07.2022	📅	

Рисунок 18 – Обработка для прогнозирования срока использования СИЗ

Вывод

Реализована функции сбора и анализа данных по использованию СИЗ на предприятии. Для этого был составлен запрос к базе данных с вычислением срока использования СИЗ. Проведен анализ результата итоговой выборки и, в соответствии с поставленной задачей, выбраны методы машинного обучения для обучения модели.

Разработана модель машинного обучения для прогнозирования фактического срока использования СИЗ.

Модель линейной регрессии – модель зависимости одной переменной от одной или нескольких других переменных с линейной функцией зависимости.

Одним из основных параметров оценки качества модели является коэффициент детерминации. Коэффициент детерминации, часто называемый R^2 , представляет прогностическую способность модели как значение от 0 до 1. Ноль означает, что модель является случайной (ничего не объясняет); 1 означает идеальное составление модели.

Модель с применением метода линейной регрессии при стандартных параметрах показала коэффициент детерминации 0.77, что говорит о хорошем качестве построения модели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения ВКР была разработана модель для прогнозирования учета средств индивидуальной защиты и программный модуль в среде «1С: ERP», позволяющий автоматизировать процесс учета, выдачи СИЗ, прогнозирования срока использования СИЗ, а также составления отчетности.

Ознакомившись с бизнес-процессом которые применялись на предприятии ЗАО «Курганстальмост». Был выявлен ряд причин, который тормозит и не позволяет в реальном времени определить в каком объеме и у каких сотрудников имеются СИЗ в использовании. Был спроектирован новый бизнес-процесс, который оптимизирует использование СИЗ на предприятии, а также отслеживания изменений карточек учета средств индивидуальной защиты и выдачи СИЗ сотрудникам. Все данные заносятся через программный продукт 1С, что позволяет уменьшить время на заполнение и вероятность совершения ошибки т. к. система может оповестить диспетчера об этом.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы разработан программный продукт в среде «1С: ERP», позволяющий автоматизировать процесс учета СИЗ. Переход на электронный учет спецодежды и ведение электронных личных карточек выдачи способствует

- минимизации временных затрат на заполнение, внесение данных, ведение личных карточек выдачи СИЗ;
- снижению вероятности возникновения ошибок в процессе планировании и выдачи спецодежды;
- появлению возможности оперативного планирования по количеству и виду номенклатуры СИЗ, на любой заданный период;
- существенному сокращению затрат на выполнение мероприятий по реализации процедур в области охраны труда, за счет снижения ненужных запасов спецодежды;
- значительному сокращению штрафов от надзорных организаций за нарушения в области охраны труда.

В данном программном продукте был реализован удобный и простой для пользователя интерфейс.

Созданный программный продукт позволяет обеспечить выполнение всех основных функций учета СИЗ и охранение в системе данных о ранее выданных СИЗ

Имеется возможность оперативно отладить или усовершенствовать процесс, в случае обнаружения недоработок или в случае необходимости добавить дополнительные функции.

Разработана модель машинного обучения для прогнозирования фактического срока использования СИЗ

- реализованы функции сбора и анализа данных по использованию СИЗ на предприятии
- сконструирован запрос к базе данных с вычислением срока использования СИЗ
- проанализированы результаты и выбран метод машинного обучения
- построена предсказательная модель

Получены дополнительные практические знания в области 1С: ERP, машинного обучения с учителем и применение методов для обучения модели на фактических данных об использовании СИЗ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] «Российская энциклопедия по охране труда: В 3 т. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007».
- [2] Роструд, «Вредные условия труда,» 2021. [В Интернете]. Available: https://git77.rostrud.gov.ru/links/spravochnaya_informatsiya/177032.html. [Дата обращения: 2021].
- [3] *ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ)».*
- [4] *ГОСТ 12.4.280-2014 "ОДЕЖДА СПЕЦИАЛЬНАЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ОБЩИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ".*
- [5] *ГОСТ 12.4.141-99 "Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук. Одежда специальная и материалы для их изготовления. Методы определения сопротивления порезу".*
- [6] *ГОСТ 12.4.246-2016 (EN 143:2000) "Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Фильтры противоаэрозольные. Общие технические условия".*
- [7] *ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА ТР ТС 019/2011 "О безопасности средств индивидуальной защиты".*
- [8] «ТК РФ Статья 212. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда».
- [9] В. Кин, «СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ: НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ,» Тюмень, 2019.
- [10] «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты: Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н (ред. от 12.01.2015)».

- [11] Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а.
- [12] [Электронный ресурс] // Обучение с учителем – URL: <https://wiki.loginom.ru/articles/supervised-learning.html> (дата обращения 19.04.2022).
- [13] [Электронный ресурс] // Линейная регрессия – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/component-reference/linear-regression> (дата обращения: 28.04.2022).
- [14] [Электронный ресурс] // Учебник. конструктор — обучение модели регрессии без кода – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/tutorial-designer-automobile-price-train-score> (дата обращения: 17.04.2022).
- [15] [Электронный ресурс] // Evaluate Model component – URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/component-reference/evaluate-model#metrics-for-regression-models> (дата обращения 29.04.2022).