

**Проект экономического обоснования разработки
информационной системы «Учёт средств индивидуальной защиты»
для филиала ДРСК "Электрические сети" ЕАО**

Ёлгин Роман Николаевич

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В условиях цифровой трансформации энергетической отрасли особую значимость приобретает создание информационных систем учёта и контроля средств индивидуальной защиты. В статье представлено технико-экономическое обоснование разработки информационной системы «Учёт средств индивидуальной защиты» для филиала ДРСК «Электрические сети» ЕАО, включающее анализ существующих решений, выбор методики расчёта затрат, а также оценку совокупной стоимости владения (TCO) и чистого приведённого дохода (NPV) проекта.

Ключевые слова: информационная система, средства индивидуальной защиты, технико-экономическое обоснование.

**Economic feasibility study of the “Personal Protective Equipment
Accounting” information system for the “Electric Networks” JAR Branch**

Yolgin Roman Nikolaevich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

In the context of the digital transformation of the power industry, the development of information systems for accounting and managing personal protective equipment (PPE) is becoming strategically important. The paper presents an economic feasibility study of the development of the “Personal Protective Equipment Accounting” information system for the “Electric Networks” JAR branch, including the analysis of existing solutions, the selection of cost estimation methods, and the calculation of the system’s total cost of ownership (TCO) and net present value (NPV). The practical significance of the study lies in the possibility of using its results as a basis for the implementation of the proposed system in the branch.

Keywords: information system, personal protective equipment (PPE), economic feasibility study.

1 Введение

1.1 Актуальность

Современный этап развития электроэнергетики характеризуется активной цифровой трансформацией производственных и управленческих процессов. Одним из ключевых направлений этой трансформации является автоматизация учёта и контроля средств индивидуальной защиты работников, напрямую влияющих на безопасность труда и бесперебойность технологических операций. Использование традиционных, преимущественно бумажных или разрозненных автоматизированных методов учёта СИЗ приводит к повышению трудоёмкости, росту числа ошибок, затрудняет контроль сроков эксплуатации и своевременную выдачу средств защиты. Разработка специализированной информационной системы «Учёт средств индивидуальной защиты» для филиала ДРСК «Электрические сети» ЕАО позволяет оптимизировать указанные процессы, повысить прозрачность и оперативность управления, а также сократить связанные с этим издержки. Это обуславливает необходимость проведения технико-экономического обоснования проекта и оценки его эффективности с использованием современных методов расчёта TCO и NPV.

1.2 Обзор исследований

Д. В. Гадасин, А. Д. Бессолицын, Д. Д. Гадасин в исследовании «Оценка качества данных информационных систем» рассмотрели требования к качеству данных, которые необходимо определить для модели управления данными. Для данной модели детерминировали критерии оценки и выявили группы пользователей, для которых проводится упорядочивание критериев исходя из оценок важности. Итогом является параметр соответствующей оценки качества данных системы [1]. Е. А. Исаев, Д. В. Первухин, Г.О.Рытиков, Е. К. Филюгина, Д. А. Айрапетян в статье «Оценка эффективности информационных систем с учетом рисков» рассмотрели возможность применения подхода к анализу эффективности внедряемой информационной системы на основе снижения рисков компании, ведущих к уменьшению экономических выгод [2]. Г. И. Кайгородцев, А. В. Кравченко в своём научном исследовании на основе модификации метода академика В. А. Трапезникова предложили общий способ оценки эффективности и оптимизации основных параметров производственно-технологических информационных систем, а также способ оценки предельной размерности задач математического программирования, реализующих стратегические функции управления предприятием [3]. В исследовании «Методика оценки живучести распределенных информационных систем» повышение достоверности результатов сравнительной оценки структур информационных сетей. Б. В. Голуб, Е.М. Кузнецов и Р.В. Максимов вычисляют значения показателей доступности узлов информационных сетей, время достижения критического соотношения” опасных” и” безопасных” узлов для каждого варианта подключения абонентов, а также связность смежных” опасных” узлов, образующих цепочки, исключаяющие обмен между абонентами [4]. В

статье Е. В. Буновой, О. С. Буслаева «Оценка эффективности внедрения информационных систем» предлагается методика прогнозной оценки эффективности информационных систем. В статье обсуждается использование методики, которая позволит сократить затраты предприятия на его автоматизацию и повысить отдачу от используемой информационной системы [5]. В статье И. Рода, М. Гаретти представлен обзор методологии ТСО, для промышленных активов. В данном исследовании приведены преимущества ТСО, а также как эти преимущества методы интегрируют с методологией ТСО [6]. Х. Г. Барренече, А. М. Эрнандес, Х. Х. Гарсия исследовали и предложили методы экономических оценок высокой стоимости медицинского оборудования. Авторы в свою методологию включили анализ ТСО, NPV [7]. Д. Д. Хэнсон в своём исследовании реализовал создал и предложил часть структур для проведения анализа стоимости владения (ТСО). Также подчеркнул, о важности применения дифференциального анализа для корректной оценки ТСО [8]. С. Ландшайт, М. Канс рассмотрели основные показатели для оценивания инвестиций в обработке данных: NVP и IRR. Авторы предлагают методы расчета, их преимущества и недостатки, в заключении представлен прогноз будущих финансовых тенденций в отрасли центра обработки данных [9]. В статье С. Х. Панныра, А. Бирки рассмотрели расширение модели ТСО для транспорта с учётом упущенных выгод. Выделены существенные влияния на оценку эффективности электромобилей и водородных машин [10].

1.3 Цель исследования

Цель исследования – разработать проект технико-экономического обоснования разработки информационной системы «Учёт средств индивидуальной защиты» управления спортивной деятельностью, филиала ДРСК "Электрические сети" ЕАО».

2 Материалы и методы

В ходе исследования были использованы комплексные методы экономического обоснования и разнообразные материалы для анализа целесообразности разработки информационной системы учёта средств индивидуальной защиты.

3 Результаты и обсуждения

3.1 Разработка плана проекта

Прежде чем начинать работу над проектом системы по учёту выдачи средств индивидуальной защиты, необходимо создать детальный план. Для филиала ДРСК "Электрические сети" ЕАО план должен быть не просто учетным, а инструментом для оптимизации работы организации:

1. Анализ требований

- Оформление ТЗ с заказчиком;
- Определение для участников клуба их роль;

- Утверждение требований с заказчиком;
- Уточнение и внесение изменений в требования;
- Приоритезация требований;
- Документирование требований;
- Создание окончательного технического задания для проекта.

2. Проектирование

- Проектирование структуры базы данных;
- Создание таблиц, полей и связей между таблицами;
- Разработка прототипа пользовательского интерфейса;
- Утверждение прототипов с заказчиком.

3. Разработка системы на Yii2

- Разработка серверной части (Backend) на Yii2;
- Создание базы данных и миграции базы данных;
- Реализация API для мобильного приложения;
- Разработка системы учета ролей с разграничением прав доступа.
- Разработка клиентской части (Frontend) на Yii2;
- Создание пользовательского интерфейса, понятного на основании

других прототипов;

- Обработка пользовательских действий;
- Тестирование клиентской части.

4. Тестирование

- Проверка корректности операций учета СИЗ (прием, выдача, возврат, списание);
- Проверка корректности формирования карточек сотрудника, номенклатуры СИЗ и складов;
- Проверка работы механизмов контроля сроков носки и годности СИЗ, формирования уведомлений;
- Оценка производительности системы при одновременной работе нескольких пользователей и подразделений;
- Проверка корректности разграничения прав доступа (кладовщик, инженер по охране труда, руководитель, администратор и др.);
- Проверка безопасности: тестирование на попытки несанкционированного доступа, защиту и целостность данных, работоспособность механизмов резервного копирования;
- Проведение итогового комплексного (приемо-сдаточного) тестирования перед вводом системы в эксплуатацию.

5. Запуск и поддержка

- Подготовка и настройка локального сервера организации (установка СУБД, необходимого ПО, настройка резервного копирования);
- Развертывание системы учета СИЗ на локальном сервере;
- Настройка сетевого доступа к системе для рабочих мест сотрудников (внутренняя сеть филиала);
- Первичное наполнение базы данных (справочники СИЗ,

сотрудники, подразделения, нормы выдачи);

- Проведение опытной эксплуатации с ограниченным кругом пользователей и корректировка настроек по результатам;
- Официальный запуск системы для работников склада, службы охраны труда и руководителей подразделений;
- Мониторинг работы системы и сбор обратной связи от пользователей;
- Предоставление технической поддержки пользователям (консультации, устранение сбоев).

6. Поддержка и обновления

- Регулярное обновление системы (учет изменений в нормативных документах по охране труда, добавление новых функций, улучшение интерфейса);
- Оптимизация производительности при увеличении количества пользователей и объема данных;
- Поддержание актуальности регламентов работы с системой и пользовательской документации;
- Организация периодического обучения и переобучения пользователей при внедрении новых функций и изменений в системе.

3.2. Разработка проекта в онлайн-сервисе «YouGile»

Для управления проектом по разработке информационной системы применяется онлайн-платформа «YouGile» [11]. Данный инструмент позволяет выстроить эффективный процесс работы над сложным и многокомпонентным проектом, обеспечивая прозрачность выполнения задач, соблюдение сроков и координацию участников. Сервис YouGile даёт возможность в режиме реального времени отслеживать статус каждой задачи, назначать ответственных исполнителей, фиксировать комментарии и замечания, а при необходимости своевременно вносить изменения в план работ. Подобная организация управления повышает гибкость проекта, что особенно важно при создании инновационного решения, предполагающего итеративную доработку и постоянное получение обратной связи.

Для систематизации задач и наглядного представления хода работ в YouGile используется канбан-доска, на которой этапы проекта оформлены в виде карточек, распределённых по колонкам состояния: «В работе», «На проверке», «Готово» (рис. 1). Каждая карточка включает подробное описание задачи, сроки исполнения и указание текущего статуса. Такой формат позволяет визуально контролировать продвижение задач по этапам жизненного цикла проекта и оперативно выявлять возможные узкие места и задержки (рис. 1).



Рисунок 1– Проект в онлайн-сервисе YouGile

Проект структурирован на крупные блоки, соответствующие основным этапам разработки: «Анализ и проектирование», «Создание контента», «Разработка технологических модулей», «Тестирование и оптимизация», «Запуск и внедрение». Внутри каждого блока формируются более детализированные задачи.

Для планирования сроков и наглядного отображения временных рамок в YouGile используется встроенный инструмент построения диаграммы Ганта. На диаграмме отображаются длительность выполнения каждой задачи, их взаимосвязи и пересечение по времени. Это даёт возможность равномерно распределять нагрузку между участниками команды и контролировать соблюдение общего календарного плана проекта (рис. 2).

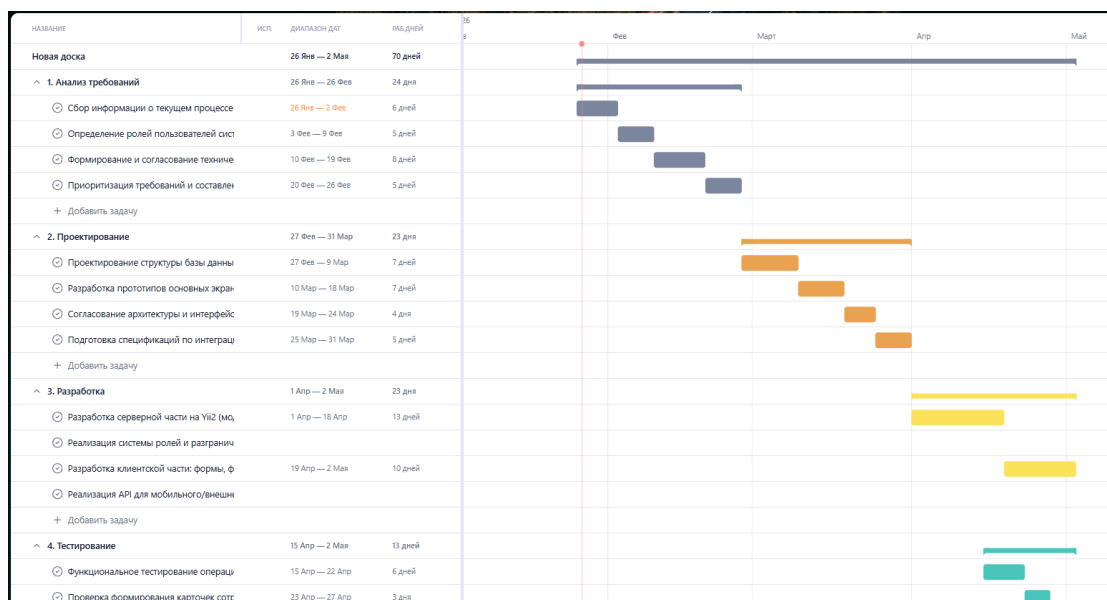


Рисунок 2 – Диаграмма Ганта проекта разработки информационной системы в YouGile

Полный цикл разработки системы, от анализа требований до выпуска готового продукта и проведения испытаний, оценивается примерно в 4 месяца.

3.3. Расчет показателей эффективности ТСО

Следующим этапом будет расчет показателей эффективности ТСО (Совокупная стоимость владения) и NPV (Чистая приведенная стоимость). Расчет ТСО начинается с вычисления суммы капитальных расходов по формуле:

$$K = K_{\text{пр}} + K_{\text{тс}} + K_{\text{лс}} + K_{\text{по}} + K_{\text{ио}} + K_{\text{об}} + K_{\text{оэ}}$$

где $K_{\text{пр}}$ – затраты на проектирование информационной системы; $K_{\text{тс}}$ – затраты на технические средства; $K_{\text{лс}}$ – затраты на создание линий связи локальных сетей; $K_{\text{по}}$ – затраты на программные средства; $K_{\text{ио}}$ – затраты на формирование информационной базы; $K_{\text{об}}$ – затраты на обучение персонала; $K_{\text{оэ}}$ – затраты на опытную эксплуатацию.

К затратам на проектирование информационной системы ($K_{\text{пр}}$) за весь период разработки относится оплата труда веб-разработчика уровня junior. Средняя заработная плата такого специалиста составляет 180 000 рублей в месяц. При 22 рабочих днях в месяце и 8-часовом рабочем дне это соответствует средней почасовой оплате в 1022,72 рубля. Чтобы реализовать весь проект, понадобится, предположительно, 4 месяца. В одном месяце, в среднем, 22 рабочих дня, соответственно, получается 88 рабочих дней (4 месяца * 22 дня). Планируется, что веб-разработчик будет задействован по 4 часа в день, тогда общие трудозатраты разработчика по проекту составят: $88 * 4 = 352$ часам работы. Отсюда выходит, что зарплата веб-разработчика на реализацию всего проекта составляет $1022,72 * 352 = 359997,44$ рубля. Также нужно учитывать страховые фонды из зарплаты, которые составляют 30,2%. Соответственно, выходит, что из зарплаты веб-разработчика 359997,44 рубля уходит в социальные фонды:

$$\frac{30,2\% * 359997,44}{100\%} = 108719,23$$

Итого суммарные затраты на оплату труда веб-разработчика с учетом страховых фондов составят $359997,44 + 108719,23 = 468716,67$ рубля.

Остальные затраты ($K_{\text{лс}}$ – затраты на создание линий связи и локальных сетей; $K_{\text{кпо}}$ – затраты на дорогое коммерческое программное обеспечение; $K_{\text{ио}}$ – затраты на формирование информационной базы; $K_{\text{об}}$ – затраты на массовое обучение персонала) в расчетах не учитываются, так как в данном случае в них нет необходимости.

В филиале ДРСК «Электрические сети» ЕАО уже существует локальная сеть и серверное оборудование, достаточное для размещения и эксплуатации информационной системы учета средств индивидуальной защиты. Специалист, выполняющий функции разработчика и в дальнейшем администратора системы, использует имеющуюся инфраструктуру организации, поэтому дополнительные затраты на оборудование не требуются.

Разработка системы возможна с применением бесплатных программных средств, в том числе компонентного объектно-ориентированного фреймворка для веб-разработки на PHP Yii2, а также свободно распространяемой СУБД,

что позволяет отказаться от приобретения дорогостоящего коммерческого программного обеспечения. Формирование информационной базы (перечень СИЗ, сведения о сотрудниках, нормах выдачи и т.д.) может быть выполнено штатными сотрудниками в рамках их должностных обязанностей. Обучение ограниченного круга пользователей (складские работники, специалисты по охране труда, администратор) предполагается проводить силами разработчика/администратора без организации массового обучения, что также не требует выделения отдельных затрат.

Таким образом, сумма капитальных расходов составляет: 468716,67 рублей.

Далее необходимо провести расчет суммы эксплуатационных расходов по формуле:

$$C = C_{\text{зп}} + C_{\text{ао}} + C_{\text{то}} + C_{\text{лс}} + C_{\text{ни}} + C_{\text{проч}}$$

где:

- $C_{\text{зп}}$ — арплата персонала (в данном случае не учитывается, так как разработчик работает один);
- $C_{\text{ао}}$ — амортизационные отчисления;
- $C_{\text{то}}$ — затраты на техническое обслуживание (в данном случае не учитываются);
- $C_{\text{лс}}$ — затраты на использование глобальных вычислительных сетей (Интернет);
- $C_{\text{ни}}$ — затраты на носители информации (в данном случае не учитываются);
- $C_{\text{проч}}$ — прочие затраты (электроэнергия, хостинг, домен).

Любое оборудование со временем изнашивается, поэтому в проект включены амортизационные отчисления. Средний срок эксплуатации ПК 7 лет. Амортизация за один день: $51999 / (7 \cdot 365) = 20,35$ руб./день. Продолжительность проекта — 88 рабочих дней. Поэтому амортизация ПК составляет: $88 \cdot 20,35 = 1790,80$ руб.

Дополнительные затраты на приобретение и амортизацию маршрутизатора, периферийных устройств и прочего сетевого оборудования в расчет не включаются, так как в филиале ДРСК «Электрические сети» ЕАО уже имеется действующая локальная сеть и необходимая инфраструктура, и внедрение системы учета СИЗ не требует их отдельного приобретения.

Также учитываются прочие расходы ($C_{\text{проч}}$) на электроэнергию. В Еврейской автономной области с 1 января 2024 года одноставочный тариф на электроэнергию составляет 4,97 рубля за 1 кВт/ч [13]. ПК средней мощности потребляет около 45 Вт в час. При занятости разработчика 4 часа в день в течение 88 рабочих дней общее время работы ноутбука составит $4 \cdot 88 = 352$ часа.

Тогда потребление электроэнергии: $45 \cdot 352 : 1000 = 15,84$ кВт/ч., а стоимость потребленной электроэнергии $15,84 \cdot 4,97 = 78,72$ руб.

Итого эксплуатационные расходы на период разработки:

$$C = C_{\text{ао}} + C_{\text{проч}} = 1790,80 + 78,72 = 1869,52 \text{ руб.}$$

Затраты на хостинг и домен в данном случае отсутствуют, так как система учета СИЗ разворачивается на локальном сервере организации и функционирует во внутренней сети филиала; дополнительные расходы на аренду внешнего хостинга и доменного имени не требуются.

Совокупная стоимость владения (ТСО) рассчитывается как сумма капитальных и эксплуатационных расходов. С учетом ранее рассчитанных затрат на проектирование системы ($K_{пр}$) в размере 468 716,67 руб. получаем:
 $ТСО=468716,67+1869,52=470586,19$ руб.

Данная сумма включает затраты на проектирование и разработку системы, амортизацию рабочего оборудования разработчика и расходы на электроэнергию в период создания системы. Этот показатель используется для дальнейшей оценки экономической эффективности проекта.

3.4. Расчет чистого приведенного дохода

Для оценки окупаемости разработки и внедрения информационной системы учёта средств индивидуальной защиты (СИЗ) для филиала ДРСК «Электрические сети» ЕАО был выполнен расчёт чистого приведённого дохода (Net Present Value, NPV). Этот показатель позволяет определить, насколько целесообразны вложения в проект с учётом затрат, ожидаемого экономического эффекта и рисков.

Расчеты проводятся по формуле:

$$NPV = \sum_{i=1}^N \frac{NCF_i}{(1+r)^i} - Inv,$$

где NCF_i – чистый денежный поток для i -го периода; Inv – начальные инвестиции; r – ставка дисконтирования. Ставку дисконтирования r примем равной 35 %, что отражает повышенный уровень риска проекта.

Целью разработки информационной системы является повышение эффективности и прозрачности учёта СИЗ в филиале, снижение рисков нарушений требований охраны труда и оптимизация затрат на закупку и использование СИЗ.

Для нормального функционирования системы учёта СИЗ требуется её сопровождение администратором (системным администратором или специалистом по ИС). Средняя заработная плата системного администратора составляет 50 000 рублей в месяц. С учетом 22 рабочих дней в месяц и 8-часового рабочего дня, средняя почасовая оплата составляет 284,09 рублей. Для работы администратора хватит примерно 2 часа работы в день. В году, в среднем, 247 рабочих дней, значит, заработная плата администратора в год составит:

$$284,09 \cdot 2 \cdot 247 = 140340,46 \text{ рублей в год.}$$

Помимо этого, нужно учесть выплаты в социальные фонды, которые составляют 30,2% от заработной платы. Сумма выплат в социальные фонды после расчетов составит:

$$140340,46 \cdot 0,302 = 42382,81 \text{ рублей в год.}$$

Итого годовые затраты на сопровождение системы, заработная плата администратора + страховые отчисления:

$$140340,46 + 42382,81 = 182723,27 \text{ рублей в год.}$$

Информационная система учёта СИЗ не генерирует прямой выручки. Экономический эффект проявляется в виде:

- снижения перерасхода СИЗ за счёт точного учёта и контроля норм выдачи;
- уменьшения избыточных складских запасов;
- сокращения трудозатрат сотрудников на ведение учёта «вручную»;
- снижения вероятности штрафных санкций и убытков, связанных с нарушением требований охраны труда (несвоевременная замена или отсутствие необходимых СИЗ).

Для дальнейших расчётов в работе принимается ориентировочный годовой экономический эффект от внедрения системы в размере 1000000 руб./год.

Это интегральный эффект, включающий экономию на СИЗ, снижении штрафов и трудозатрат. Для более точного прикладного расчёта NPV в реальном проекте потребуются уточнённые данные: текущие годовые затраты на СИЗ, объём перерасхода, частота нарушений и штрафов, трудоёмкость бумажного учёта и т.д.

Для завершения анализа необходимо рассчитать приведенную стоимость (PV) за каждый год эксплуатации информационной системы учета «Мероприятия». После выполнения всех расчетов суммируем полученные значения, что позволит определить чистый приведенный доход (NPV) за 5 лет (рис. 3).

Год	Ставка	Доход	Расходы	Денежный опток	NPV
0	0%	0	470586,19	-470586,19	-470586,19
1	35%	1000000	182723,27	817276,73	605390,17
2	35%	1000000	182723,27	817276,73	448437,16
3	35%	1000000	182723,27	817276,73	332175,68
4	35%	1000000	182723,27	817276,73	246056,06
5	35%	1000000	182723,27	817276,73	182263,75
	Итого				1343736,62

Рисунок 3. Таблица расчета чистого приведенного дохода (NPV)

На основе представленных данных о денежных потоках и ставке дисконтирования следуют ключевые выводы о финансовой эффективности проекта:

1. Начальные инвестиции

В нулевой год проект требует вложений в размере 470 586,19 руб., включающих затраты на разработку и внедрение системы, а также сопутствующие расходы на амортизацию рабочего оборудования и электроэнергию в период разработки.

2. Денежные потоки

Начиная с первого года, система обеспечивает положительный чистый денежный поток порядка 817 276,73 руб. ежегодно (при принятом в расчётах экономическом эффекте 1 млн руб./год). Это означает, что уже в первый год эксплуатации достигается значительный экономический результат, полностью перекрывающий ежегодные эксплуатационные расходы.

3. Ставка дисконтирования

Даже при высокой ставке дисконтирования 35 %, отражающей существенные риски ИТ-проекта, интегральный финансовый результат остаётся положительным.

4. NPV (чистая приведённая стоимость)

Положительное значение NPV в размере 1 343 931,61 рубль свидетельствует о финансовой привлекательности проекта. Проект не только компенсирует первоначальные инвестиции, но и формирует значительный дополнительный экономический эффект с учётом временной стоимости денег.

5. Общая оценка

В совокупности расчёты показывают, что внедрение информационной системы учёта СИЗ во филиале ДРСК «Электрические сети» ЕАО экономически оправдано и может быть рекомендовано к реализации при условии подтверждения принятого в модели годового экономического эффекта. Однако стоит отметить, что ставка дисконтирования 35% является высокой, и проект может быть более чувствителен к изменениям условий, таким как увеличение затрат или снижение доходов.

4 Выводы

В ходе выполнения данной курсовой работы была разработана концепция экономического обоснования информационной системы для управления и учета средств индивидуальной защиты во филиале ДРСК «Электрические сети» ЕАО. В условиях усиливающихся требований к промышленной безопасности, охране труда и надежности электросетевого комплекса особенно актуальным становится создание специализированных информационных систем, обеспечивающих прозрачный, оперативный и нормативно корректный учет средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Результаты исследования подтвердили необходимость разработки системы, которая будет учитывать специфику деятельности электросетевой организации, особенности эксплуатации оборудования и высокие требования к безопасности персонала. Проведенный анализ существующих решений на рынке показал, что большинство типовых систем учета материальных ресурсов не в полной мере удовлетворяют потребности энергопредприятий в части детализированного контроля сроков использования, списания и соответствия СИЗ действующим нормам. Это открывает возможности для внедрения системы как эффективного инструмента управления средствами индивидуальной защиты во филиале ДРСК «Электрические сети» ЕАО.

В процессе работы над проектом были выделены основные задачи, которые должна решать новая система. В это число входит автоматизация

учета выдачи, возврата и списания СИЗ по каждому сотруднику и подразделению, контроль сроков носки, срока годности и периодичности проверки СИЗ, обеспечение соответствия нормам выдачи СИЗ требованиям действующих правил и инструкций по охране труда, упрощение процессов планирования закупок и формирования складских запасов, предоставление аналитических инструментов для оценки эффективности использования СИЗ и оптимизации затрат.

Решение указанных задач позволит повысить управляемость процессами обеспечения персонала СИЗ, снизить риски нарушений требований охраны труда и упростить документооборот в филиале.

Финансовые аспекты проекта также были тщательно проанализированы. Расчеты совокупной стоимости владения (ТСО) и чистого приведенного дохода (NPV) показали, что проект является экономически целесообразным. Положительное значение NPV в размере 1343736,62 рублей указывает на то, что система не только окупит первоначальные инвестиции, но и обеспечит дополнительный экономический эффект за счет снижения потерь от несвоевременной замены СИЗ, оптимизации складских остатков и сокращения трудозатрат на учет. Это является существенным аргументом в пользу разработки и внедрения системы в условиях ограниченности бюджета и необходимости рационального использования ресурсов.

Выполнение задач исследования было осуществлено следующим образом:

- Анализ существующих информационных систем учета материальных ценностей и специализированных решений для охраны труда позволил выявить их недостатки и определить ключевые функции, которые должны быть реализованы в информационной системе «СИЗ».
- Изучение теоретических основ управления проектами и методик экономического обоснования ИС дало возможность сформировать четкие критерии оценки успешности внедрения системы во филиале ДРСК «Электрические сети» ЕАО.
- Методы расчета стоимости разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем были применены для обоснования финансовой целесообразности проекта.
- Расчет совокупной стоимости владения (ТСО) и чистого приведенного дохода (NPV) подтвердил, что проект обладает положительным экономическим эффектом и может быть рекомендован к реализации.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследования могут быть использованы для непосредственной разработки и поэтапного внедрения системы «СИЗ» во филиале ДРСК «Электрические сети» ЕАО. Ожидается, что новая система обеспечит повышение прозрачности и достоверности учета средств индивидуальной защиты, улучшит качество планирования закупок, снизит риски дефицита или излишков СИЗ, а также будет способствовать повышению уровня безопасности труда и дисциплины в области охраны труда.

Рекомендации на будущее включают необходимость регулярного мониторинга эффективности работы системы и ее адаптации под изменения в нормативно-правовой базе по охране труда и промышленной безопасности. Важно предусмотреть механизм актуализации нормативов выдачи и учета СИЗ, а также плановые обновления программного обеспечения с учетом развития инфраструктуры филиала. Отдельное внимание следует уделить организации обучения сотрудников работе с новой системой, включая специалистов по охране труда, работников складского хозяйства и руководителей подразделений, что позволит обеспечить ее корректное и максимально эффективное использование.

Библиографический список

1. Гадасин Д. В., Бессолицын А. Д., Гадасин Д. Д. Оценка качества данных информационных систем // DSPA: Вопросы применения цифровой обработки сигналов. 2024. Т. 14 № 2. С. 4-12.
2. Исаев Е. А., Первухин Д. В., Рытиков Г. О., Филюгина Е. К., Айрапетян Д. А. Оценка эффективности информационных систем с учетом рисков // Бизнес-информатика. 2021. Т. 15. №5. С. 19-29.
3. Кайгородцев Г. И., Кравченко А. В. Методика оценки эффективности информационных систем // Прикладная информатика. 2015. №1. С. 5-14.
4. Голуб Б. В., Кузнецов Е. М., Максимов Р. В. Методика оценки живучести распределенных информационных систем // Вестник Самарского государственного университета. 2014. №7. С. 221-232.
5. Бунова Е. В., Буслаева О. С. Оценка эффективности внедрения информационных систем // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2012. №1. С. 158-164.
6. Roda I., Garetti M. Application of a performance-driven total cost of ownership (TCO) evaluation model for physical asset management // Value based and intelligent asset management: mastering the asset management transformation in Industrial Plants and Infrastructures. 2019. С. 65-78
7. Barreneche J. G., Hernández A. M., García J. H. Analysis of total cost of ownership (TCO) applied to processes of biomedical technology acquisition competitive intelligence // Pan American Health Care Exchanges. 2015. С. 1-7.
8. Hanson J. D. Differential method for TCO modelling: an analysis and tutorial // International Journal of Procurement Management. 2011. Т. 4 №6. С. 627-641.
9. Newcombe L. Data center financial analysis, ROI, and TCO // Data Center Handbook: Plan, Design, Build, and Operations of a Smart Data Center. 2021. С. 89-126.
10. Panneer S. H., Birky A. Opportunity Cost Modeling for Total Cost of Ownership of Commercial Vehicles // Alicia, Opportunity Cost Modeling for Total Cost of Ownership of Commercial Vehicles. 2025. С. 50.
11. Онлайн-сервис «YouGile» URL: <https://ru.yougile.com/team/>
12. Заработная плата веб-разработчика URL:

https://birobidzhan.hh.ru/vacancy/127500403?query=web+developer&hhtmFrom=vacancy_search_list

13. Тарифы для юридических лиц: ЕАО, 2024г. URL:
https://www.dvec.ru/eaosbyt/private_clients/tariffs/

14. Заработная плата системного администратора URL:
https://birobidzhan.hh.ru/vacancy/127397062?hhtmFromLabel=similar_vacancies&hhtmFrom=vacancy