

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ ПЛОЩАДКА  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ  
ПРЕДПРИЯТИЙ, РЕГИОНОВ, РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УДК 656

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК В ОРГАНИЗАЦИИ

**Бальчевская Ольга Владимировна**, старший преподаватель  
кафедры «Финансы и бухгалтерский учет»,  
Белорусско-Российский университет,  
Могилев, Беларусь,  
[olga.balchevskaya@mail.ru](mailto:olga.balchevskaya@mail.ru)

**Полосухина Кристина Николаевна**, студентка группы ФК-172,  
Белорусско-Российский университет,  
Могилев, Беларусь  
[krisspuli@mail.ru](mailto:krisspuli@mail.ru)

Ключевые слова: Интервал, Запас, Период поставки, Оптимизация  
Interval, Stock, Delivery period, Optimization

Аннотация: «WA SCM» – платформа для оптимизации управления цепочками поставок, которая не только прогнозирует продажи в распределённой сети продаж, но и позволяет оптимально планировать пополнение запасов каждой точки продаж. A platform for optimizing supply chain management, which not only predicts sales in a distributed sales network, but also allows optimal planning of replenishment of stocks of each point of sale.

Представим итоговые данные по расчету единовременных (капитальных) затрат на внедрение «WA SCM» и покупку озонатора в течение 2021 года в организации (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Итоговый расчет единовременных (капитальных) затрат

Статьи затрат	Сумма, р.
Стоимость озонатора	2140
Стоимость «WA SCM»	710
Стоимость компьютера	810
Установка программного продукта	20
Всего	3680

Дополнительные текущие затраты представим в таблице 1.2. Данные затраты были предоставлены компанией производителем программного продукта.

Таблица 1.2 – Расчет текущих затрат

Статьи затрат	Сумма, р.
Расходы на электричество	98,60
Обслуживание программного продукта	488
Контроль качества	230
Срочный выезд специалиста	110
Всего	924,8

В таблице 1.3 представим преимущества в стоимостном выражении от использования «WA SCM» и покупки озонатора. Таким образом, из данных таблицы видно, что текущие затраты в год составят 924,8 р. или 231,2 р. в квартал.

Таблица 1.3 – Преимущества в стоимостном выражении от использования «WA SCM»

Наименование	Сумма, р.
Снижение потерь из-за порчи товаров	8429
Снижение необоснованных расходов на оплату труда	5080
Итого экономии	13509

В таблице 1.4 представим расчет эффективности использования «1С: Торговля и склад» и покупки озонатора.

Таблица 1.4 – Расчет эффективности использования «WA SCM» и установки озонатора

Наименование показателя	Значение показателя по годам							
	2021				2022			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Приток: в том числе прирост доходов	0	2769	2769	2769	2769	2769	2769	2769
Отток: в том числе инвестиции текущие затраты	3680							
	–	231,2	231,2	231,2	231,2	231,2	231,2	231,2
Сальдо	-3680	2537,8	2537,8	2537,8	2537,8	2537,8	2537,8	2537,8
Коэффициент дисконтирования	1	0,88	0,77	0,67	0,59	0,52	0,45	0,4
ЧДД, р.	-3680	2233,26	1954,11	1700,33	1497,30	1319,66	1142,01	1015,12
ЧДД с нарастающим эффектом	-3680	-1446,74	507,37	2207,70	3705,00	5024,65	6166,66	7181,78

За счет снижения расходов чистая прибыль в год доход увеличится на 13509 р. или 3377 р. в квартал. Исходя из этого чистая прибыль в квартал будет составлять:

$$3377 \times (1 - 0,18) = 2769 \text{ р.}$$

Рассчитаем ставку дисконтирования.

$$Et = 0,0875 \times 0,05 + 0,0875 + 0,05 = 0,1419.$$

Ставка дисконтирования с учетом рисков составляет 14,19% годовых.

Произведем расчет с учетом того, что удельный вес текущих затрат по обсаживанию данного программного продукта будут оставаться на таком же уровне.

$$\text{ЧДД}_{1\text{кв}2021} = -3680 / (1 + 0,1419)^0 = -3680 \text{ р.}$$

$$\text{ЧДД}_{2\text{кв}2021} = (2769 - 232,1) / (1 + 0,1419)^1 = 2233,26 \text{ р.}$$

$$\text{ЧДД}_{3\text{кв}2021} = (2769 - 232,1) / (1 + 0,1419)^2 = 1954,11 \text{ р.}$$

$$\text{ЧДД}_{4\text{кв}2021} = (2769 - 232,1) / (1 + 0,1419)^4 = 1700,33 \text{ р.}$$

$$\text{ЧДД}_{1\text{кв}2022} = (2769 - 232,1) / (1 + 0,1419)^5 = 1497,30 \text{ р.}$$

$$\text{ЧДД}_{2\text{кв}2022} = (2769 - 232,1) / (1 + 0,1419)^6 = 1319,66 \text{ р.}$$

$$\text{ЧДД}_{3\text{кв}2022} = (2769 - 232,1) / (1 + 0,1419)^7 = 1142,01 \text{ р.}$$

$$\text{ЧДД}_{4\text{кв}2022} = (2769 - 232,1) / (1 + 0,1419)^8 = 1015,12 \text{ р.}$$

Из таблицы 3.4 видно, что доходность проекта за 2021 год равен 5887,10 р., за 2022 год – 4974,09 р.

Чистая текущая стоимость равна:

$$\text{ЧДД}_{\text{н.эф.}} = -$$

$$3680 + 2233,26 + 1954,11 + 1700,33 + 1497,30 + 1319,66 + 1142,01 + 1015,12 = 7181,78 \text{ р.}$$

Так как  $\text{ЧДД}_{\text{н.эф.}}$  больше нуля – проект использования «1С: Торговля и склад» и установка озонатора эффективен.

Проведем расчет рентабельности инвестиций. PI (Profitability Index) рассчитывается как отношение чистой текущей стоимости денежного притока к чистой текущей стоимости оттока (включая первоначальные инвестиции).

$$PI = (2233,26 + 1954,11 + 1700,33 + 1497,30 + 1319,66 + 1142,01 + 1015,12) / 3680 = 2,95$$

Значение  $PI = 2,95$  говорит о том, что на каждую единицу вложенных средств предприятие получит доход в размере 2,95 единиц.

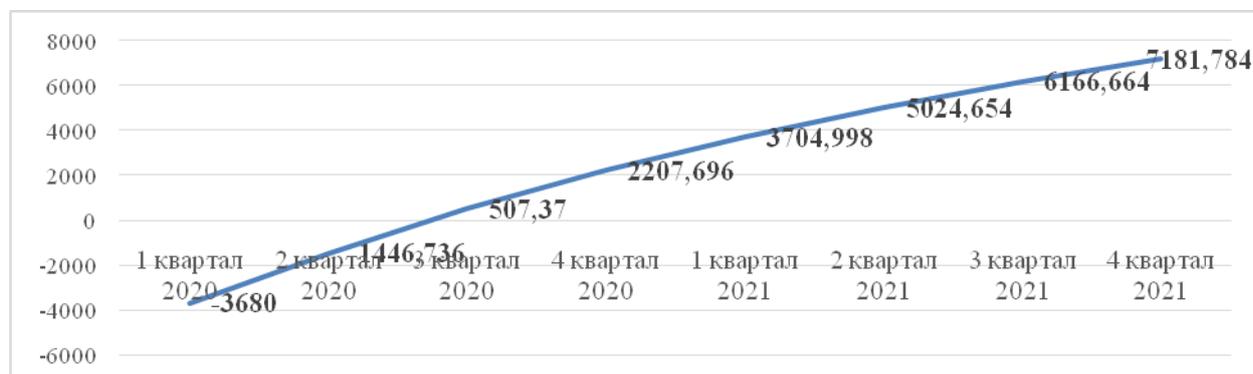


Рисунок 1.1 – Чистая текущая стоимость ( $ЧДД_{н.эф}$ ) с нарастающим итогом

Сведем данные по проекту в таблицу 1.5.

Таблица 1.5 – Показатели эффективности проекта

Показатель	Значение
Чистая текущая стоимость ( $ЧДД_{н.эф}$ ), руб.	7181,78
Индекс доходности (PI)	2,95
Период окупаемости (PP)	8 месяцев

Срок окупаемости равен 8 месяцев, чистый дисконтированный финансовый поток в первом и втором квартале 2021 г. находится в минусе, а в третьем квартале 2021 года проект будет приносить прибыль от внедрения. Так как чистая текущая стоимость  $> 0$  проект является рентабельным. Положительное значение показывает, что вызываемый инвестициями денежный поток в течение всей экономической жизни проекта превысит первоначальные капитальные вложения, обеспечит необходимый уровень доходности на вложенные средства.

УДК 658.27+004.89

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАК ОБЪЕКТ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**Калиновская Ирина Николаевна**, доцент кафедры менеджмента,  
УО «ВГТУ», канд. техн. наук,  
Витебск, Беларусь  
[i-kalinovskaya@yandex.by](mailto:i-kalinovskaya@yandex.by)

**Завьялова Алина Олеговна**, магистрант, УО «ВГТУ»,  
Витебск, Беларусь  
[alinazavialova@gmail.com](mailto:alinazavialova@gmail.com)

Ключевые слова: организация производства, нормирование труда, искусственный интеллект, машинное зрение, интеллектуальное хронометрирование

Keywords: production organization, labor rationing, artificial intelligence, machine vision, intelligent timekeeping

Аннотация. Авторами предложена технология применения машинного зрения с целью внедрения новых методов нормирования труда, оптимизации рабочих приёмов и действий, сокращения потерь времени в результате нарушения работниками трудовой дисциплины, снижения процента брака и увеличения выработки.

Abstract. The authors propose the technology of applying machine vision to introduce new methods of labor rationing, optimization of working methods and actions, reduction of time losses as a result of workers' violation of labor discipline, reduction of marriage rate and increase in output.

В эпоху информационных технологий искусственный интеллект произвел революцию в области инженерии, физики, медицины и менеджмента благодаря своим возможностям улучшать качество выпускаемого продукта, повышать производительность труда и снижать себестоимость продукции [3]. Не смотря на то, что внедрение искусственного интеллекта на предприятиях лёгкой промышленности находится на ранней стадии, можно выделить основные направления его развития:

1. выявление дефектов. К примеру, Гонконгским политехническим университетом разработана интеллектуальная система обнаружения

дефектов тканей «WiseEye», основанная на технологии машинного зрения и устанавливаемая на ткацком станке [2];

2. разработка цветовой гаммы готового изделия. Технологии искусственного интеллекта применяются при прогнозировании итогового тона изделия, получаемого в ходе смешивания волокон различных цветов либо в результате выбора концентрации красителей при спектрофотометрическом поглощении [2];

3. дизайн и производство модной одежды. Учитывая постоянные изменения в моде, производителям одежды необходимо идти в ногу с самыми актуальными тенденциями и предсказывать потребительские предпочтения на следующий сезон. Подходы к прогнозированию спроса на основе искусственного интеллекта позволяют учитывать огромное количество факторов, влияющих на модные тенденции, и значительно снижать погрешность в прогнозировании данных процессов [2];

4. обслуживание оборудования. Интеллектуальное обслуживание предотвращает простои путем своевременного оповещения о возможной поломке. Датчики и аналитика, встроенные в производственное оборудование, позволяют осуществлять профилактическое обслуживание;

5. роботизация. Роботы, оснащенные искусственным интеллектом, интерпретируют модели САПР, устраняя необходимость программирования производственных процессов.

На примере ОАО «Витебские ковры» авторами предложены направления использования искусственного интеллекта при: внедрении технологии машинного зрения на разбраковочном участке, отслеживании точности и правильности выполнения ручных и машинно-ручных операций.

В настоящее время на предприятии обнаружение дефектов готовых изделий на участке разбраковки осуществляется с использованием только зрения работницы, однако в результате влияния человеческих факторов (халатность, физическая усталость) их обнаружение ненадежно. С целью снижения процента брака предлагается использовать технологию на базе машинного зрения. Системы машинного зрения позволяют проводить бесконтактное сопоставление формы и внешнего вида изделий с эталонным образцом для выявления отклонений от заданных характеристик продукции.

Рассмотрим принцип применения искусственного интеллекта на участке разбраковки. Для получения изображения изделия над браковочным столом устанавливается камера машинного зрения (CAM-SIC-5MR/5000R). Данные с камеры передаются на компьютер и обрабатываются с помощью специализированного программного обеспечения Adaptive vision. Используя технологию Deep Learning, программное обеспечение способно обучаться на основе «хороших» и «плохих» примеров, а далее, получая изображение, сигнализировать о

наличие брака. Системы машинного зрения обеспечивают не только обнаружение дефектов, но и оценку их размеров, классификацию по типам дефектов, ведение статистики, а также сохранение и выдачу результатов работы за заданный период с возможностью распечатки отчетов.

Технология машинного зрения применима для отслеживания точности и правильности выполнения ручных и машинно-ручных операций на участках сшивки, разрезки, обшивки и ручной выстрижки. С его помощью можно распознавать вид операции, которую осуществляет работник, определять время, затрачиваемое на выполнение данной операции, отследить нерациональные или лишние трудовые приёмы, а также определять местоположение работников и отслеживать их перемещения по производственной площади [1].

С целью осуществления видеонаблюдения устанавливаются камеры Geovision GV-EFER3700, которые формируют изображения производственной площади, отдельных рабочих мест (укрупненно) и других зон. Программа распознаёт работника по лицу и жестам – нейронная сеть обучена на мелкую моторику рук исполнителя операции.

Информация с камер поступает на компьютер, где обрабатывается с помощью специализированного программного обеспечения. Оператор-контролер формирует отчеты о хронометражах с перемещениями конкретного рабочего между заданными зонами. Хронометраж выполняемых операций автоматически протоколируется системой и выдается в виде отчета по запросу оператора.

В результате видеонаблюдений формируется база оптимальных трудовых приёмов, что позволяет корректировать нормы времени на операциях.

#### Список литературы

1. Интеллектуальное хронометрирование рабочего времени [Электронный ресурс]. – 2019. – <https://www.mallenom.ru/resheniya/mashinnoe-zrenie/po-zadacham/chronometraj-rabochego-vremeni/> - Дата доступа 05.03.2020.
2. ITC's researchers develop AI-powered system to automate quality control process in textile industry [Электронный ресурс]. – 2018. – <https://www.polyu.edu.hk/itc/en/news/staff-achievements/?itceventid=306>- Дата доступа 10.03.2020.
3. Калиновская, И. Н. Технология использования нейронных сетей в когнитивном маркетинге на примере белорусского обувного предприятия / И. Н. Калиновская // Материалы и технологии. – 2019. – № 1 (3). – С. 90-96.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**Романова Алина Алексеевна**, студент 1 курса Академии  
управления при Президенте Республики Беларусь  
Минск, Беларусь  
[alina.science@gmail.com](mailto:alina.science@gmail.com)

**Никитина Вероника Олеговна**, студент 2 курса Академии  
управления при Президенте Республики Беларусь  
Могилев, Беларусь  
[sherstneva.nika@yandex.ru](mailto:sherstneva.nika@yandex.ru)

**Филиппова Людмила Евгеньевна**, канд. экон. наук, доцент  
кафедры экономического развития и менеджмента Академии управления  
при Президенте Республики Беларусь,  
Минск, Беларусь  
[Filippova\\_le@list.ru](mailto:Filippova_le@list.ru)

Ключевые слова: транспорт, автомобиль, электробус,  
электротранспорт

Keywords: transport, electric car, electric bus, electric transport

Аннотация: Развитие «чистой» энергии является современной тенденцией современного общества. В настоящее время отмечается активный поиск новых решений и технологий во всех сферах экономики, включая и транспорт, который становится все более экологичным. В Республике Беларусь реализуется значительное число программ и проектов в этом направлении, а развитие электротранспорта является национальным приоритетом.

Abstract: The development of "clean" energy is a modern trend of modern society. Currently, there is an active search for new solutions and technologies in all areas of the economy, including transport, which is becoming more environmentally friendly. A significant number of programs and projects in this direction are being implemented in the Republic of Belarus, and the development of electric transport is becoming a national priority.

Влияние транспорта на окружающую среду представляется одной из наиболее актуальных проблем современного общества. Использование автомобильного транспорта приводит к загрязнению атмосферы, парниковому эффекту, ухудшению здоровья людей и животных, электромагнитному загрязнению.

В Республике Беларусь автомобильный транспорт занимает лидирующую позицию по количеству грузовых и пассажирских перевозок. Так, в 2019 г. автомобильным транспортом перевезено 161,7 млн тонн грузов и 1 186,5 млн пассажиров [5].

В настоящее время во всем мире активно развиваются источники альтернативной энергии, возрастают требования к экологии транспорта. Во многих странах проекты по освоению гибридных и электротехнологий на транспорте включены в число национальных приоритетов, предусматривающие значительную господдержку. В Беларуси также отмечается тенденция к переходу энергетического баланса производства и потребления энергии в пользу электрической, и разрабатывается энергоэффективная автомобильная, тракторная, карьерная и дорожная коммунальная техника, городской электротранспорт, машины специального назначения [4].

В настоящее время Правительством Республики Беларусь рассматривается комплексная программа по переводу всего общественного транспорта в крупных городах на электрический (замена троллейбусов и традиционных автобусов на электробусы). Реализация данного плана предусмотрена до 2025 г. Актуальность обусловлена вводом в эксплуатацию Белорусской АЭС в Островце и активным переходом ряда отраслей на более широкое применение электроэнергии. Первый этап программы рассчитан на два года. Документ предусматривает разработку более 50 государственных стандартов в сфере электротранспорта, включающих не только вопросы безопасности, но и развитие инфраструктуры (зарядные станции, кабели, методы испытания электронного и электрического оборудования) [1].

Предприятие «Белкоммунмаш» выпустил первые электробусы на маршрут г. Минска весной 2017 г. На данный момент выпускается три модели электробусов: E420 «Vítovt Electro», E433 «Vítovt Max Electro» и E321. Принципиальным отличием работы электробусов является то, что электроэнергия поступает не от контактной сети, а от установленного на борту накопителя. На данных моделях установлены накопители (суперконденсаторы) китайской компании «Чэнду Синьджу». В перспективе «Белкоммунмаш» планирует оснащать электробусы отечественными батареями и пантографами [6], для производства которых на территории Китайско-белорусского индустриального парка «Великий камень» планируется строительство завода.

В мае 2020 г. МАЗ также продемонстрировал свой первый электробус. Новинка относится к автобусам последнего поколения. МАЗ 303E10 в движение приводят литий-железо-фосфатные аккумуляторные батареи с высокой емкостью (412 А/ч) и длительным сроком службы. Запас хода – до 300 км, что сравнимо с передовыми моделями мировых производителей [3]. Данный электробус более дорогостоящий, чем троллейбус, но экономически более эффективен в течение своего срока службы. Прогнозируется, что к 2030 г. более 40% автобусов в мире будут оборудованы электродвигателями, что позволит существенно улучшить экологию окружающей среды, а также снизить затраты на городской транспорт. Важно отметить, что разработкой образцов и компонентов электротранспорта, исследованиями и испытаниями в данной области активно занимается ГНУ «Объединенный институт машиностроения», который является сегодня центром компетенции в области электротранспорта.

В 2017 г. в Беларуси представили первый отечественный электромобиль, созданный на основе китайского серийного автомобиля Geely SC7, который собирается на заводе БелДжи. По словам генерального директора Объединенного института машиностроения Национальной академии наук, совместно с китайской компанией JOYLONG разрабатывается электроминивэн для использования в качестве служебного транспорта. Предсерийный образец электромобиля на базе минивэна планируется выпустить в 2020 г. В перспективе – электрогрузовик, развозные электромобили каркасно-панельных конструкций, спортивный электромобиль, электрогрузовик [2].

Таким образом, использование электромобилей приобретает широкое распространение во всем мире. В связи с этим в Республике Беларусь ожидается развитие электромобильного общественного транспорта и крупносерийный выпуск электромобилей, которые будут соответствовать требованиям ЕС.

Список литературы:

1. Госпрограмма развития электротранспорта в Беларуси находится на рассмотрении в правительстве // БЕЛТА [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://www.belta.by/economics/view/gosprogramma-razvitija-elektrotransporta-v-belarusi-nahoditsja-na-rassmotrenii-v-pravitelstve-363883-2019/>. – Дата доступа 28.05.2020.

2. Инновационные разработки в области электротранспорта [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://oim.by/>. – Дата доступа 28.05.2020.

3. МАЗ показал свой первый электробус [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://maz.by/> – Дата доступа 28.05.2020.

4. НСУР-3030 Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: [www.esopomy.gov.by](http://www.esopomy.gov.by). – Дата доступа 28.05.2020.

5. Транспорт // Белстат [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа 28.05.2020.

6. Электробусы [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://bkm.by/>. – Дата доступа 28.05.2020.