

рубль реализованной продукции на 0,218 руб.

В сторону снижения затрат на рубль реализованной продукции наибольшее влияние оказало повышение выручки от реализации. Наибольшее влияние на рост затрат на 1 руб. реализованной продукции оказал рост себестоимости реализованной продукции по переменным затратам. Следовательно, уменьшение данного вида затрат является резервом снижения исследуемого показателя.

Анализ затрат на рубль произведенной и реализованной продукции в динамике говорит о том, что повышается эффективность использования текущих производственных затрат, а также что продукция рентабельна. Такой незначительный рост связан с ростом производительности труда, сокращением затрат на оплату труда, внедрением новой техники.

Анализ производственных затрат показал увеличение общепроизводственных затрат на 16,62 %. Это произошло за счет увеличения амортизации на 67,85 %; увеличения отчислений на аренду и лизинг в 4,5 раза; увеличения непроизводительных расходов; увеличения отклонения в стоимости материалов.

Анализ динамики, состава и структуры общехозяйственных затрат выявил увеличение общехозяйственных затрат на 12,11 %. Это произошло за счет увеличения амортизации на 5,66 %; увеличения арендной платы и лизинга на 186,59 %; увеличения отклонений в стоимости материалов на 7,36 %.

Анализ динамики, состава и структуры коммерческих затрат показал, что в 2017 году по сравнению с 2016 годом произошло уменьшение коммерческих затрат на 4,1 %. Это произошло за счет уменьшения прочих расходов на 14,72 %; уменьшения транспортных расходов по доставке на 8,53 %.

Наблюдается увеличение командировочных расходов на 5,84 %; увеличение расходов на рекламу на 5,67 %; увеличение расходов на упаковку на 3,44 %, а также увеличение расходов на страхование на 55,38 %.

Наибольший удельный вес в структуре коммерческих затрат как в 2017, так и в 2016 году, занимают транспортные расходы по доставке – 44,93 % и 42,86 % соответственно.

Таким образом, только достоверная и оперативная информация о всех производственно-хозяйственных процессах и влиянии их на себестоимость продукции позволит организации определить степень риска, связанную с изменением спроса на выпускаемую продукцию, определить конкурентоспособную цену выпускаемых изделий, провести анализ безубыточности, обосновать альтернативные решения для успешного проведения финансовой и инвестиционной политики с учетом потенциальных экономических и социальных выгод.

УДК 658.27+004.89

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Савицкая Т.Б., к.т.н., доц., Калиновская И.Н., к.т.н., доц., Завьялова А.О., маг.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены возможности применения технологий искусственного интеллекта на предприятиях легкой промышленности. Авторами рассмотрена возможность применения технологий машинного зрения в ОАО «Витебские ковры» 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.

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

В эпоху информационных технологий искусственный интеллект (ИИ) произвел революцию в области инженерии, физики, медицины и менеджмента благодаря своим возможностям улучшать качество выпускаемого продукта, повышать производительность

труда и снижать себестоимость продукции. Внедрение искусственного интеллекта в производство не требует резкой перестройки бизнес-процессов, оно позволяет достичь нового качества, оптимизировав работу уже существующих систем. На сегодняшний день искусственный интеллект может применяться во всех бизнес-вертикалях и на всех уровнях [1, 2]:

1) на уровне проектирования – для повышения эффективности разработки новых продуктов, автоматизации выбора и оценки поставщиков, при анализе требований к запчастям и деталям;

2) на уровне производства – для совершенствования бизнес-процессов и координации различных производственных систем;

3) на уровне логистики – для улучшения планирования маршрутов транспортировки, уменьшения сроков доставки сырья и обеспечения их прогнозируемости, а также отслеживания отправок и процесса доставки на всех этапах;

4) на уровне продвижения – для прогнозирования объемов услуг поддержки и обслуживания, управления ценообразованием и анализа удовлетворенности клиентов качеством продукции.

В настоящее время предприятия легкой промышленности сталкиваются с постоянно растущей глобальной конкуренцией и непредсказуемыми колебаниями спроса. Однако, благодаря применению технологий искусственного интеллекта, они могут повысить эффективность и расширить возможности сотрудников, извлекая значительную коммерческую выгоду из данных прошлых лет и оперативных данных в режиме реального времени. Несмотря на то, что внедрение искусственного интеллекта на предприятиях лёгкой промышленности находится на ранней стадии, можно выделить основные направления его использования:

1) выявление дефектов. Гонконгским политехническим университетом разработана интеллектуальная система обнаружения дефектов тканей WiseEye, использующая такие технологии, как искусственный интеллект и глубокое обучение в процессе контроля качества продукции текстильной промышленности. Данная система основана на технологии машинного зрения и может быть установлена на ткацком станке, с целью мгновенного обнаружения дефектов тканей в процессе их производства [3];

2) разработка цветовой гаммы готового изделия. Технологии искусственного интеллекта применяются при прогнозировании итогового тона изделия, получаемого в ходе смешивания волокон различных цветов. В случае однородной смеси при прогнозировании цвета используются эмпирические модели. Также искусственный интеллект может быть использован для согласования цвета тканей и сортировки оттенков. Его можно использовать для получения истинного цвета, прогнозируя концентрацию красителей от их спектрофотометрического поглощения [1];

3) дизайн и производство модной одежды. Учитывая постоянные изменения в моде, производителям одежды необходимо идти в ногу с самыми актуальными тенденциями и прогнозировать потребительские предпочтения на следующий сезон. Традиционно производители основывают свои прогнозы продаж текущего года на ретроспективных данных предыдущих периодов. Но такие прогнозы имеют высокую погрешность из-за влияния большого количества труднопредсказуемых факторов, например, изменение модных тенденций. Подходы к прогнозированию спроса на основе искусственного интеллекта позволяют значительно снизить погрешность в прогнозировании [3].

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 на участках, где происходит сшивка, разрезка, обшивка и ручная выстрижка ковров и ковровых изделий.

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, так как велика вероятность выпуска брака (до 20 %). 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-CIC-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 наличии 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.

Как показывают результаты исследования эффективности применения машинного зрения на стадии контроля качества ковровых изделий, в результате внедрения и автоматизации системы искусственного интеллекта, прибыль от реализации увеличивается в среднем на 3 %.

Технология машинного зрения применима для отслеживания точности и правильности выполнения ручных и машинно-ручных операций на участках шивки, 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 [4].

С целью осуществления видеонаблюдения устанавливаются 4 камеры Geovision GV-EFER3700, которые формируют изображения производственной площади (панорамно), отдельных рабочих мест (укрупненно) и других зон (площадок перед шкафами с инструментами, входы/выходы и т. д.). Программа распознаёт работника по лицу и жестам, т. к. нейронная сеть обучена на мелкую моторику рук исполнителя операции.

Информация с камер поступает на компьютер, где обрабатывается с помощью специализированного программного обеспечения. Оператор-контролер загружает карту производственной площади, выделяя ее границу, интересующие рабочие места, зоны особого интереса. Карта выступает 2D-подложкой, на которой визуализируется местоположение рабочих и их персональные ID в системе. Оператор-контролер формирует отчеты о хронометражах с перемещениями конкретного рабочего между заданными зонами. При нахождении рабочего на своем рабочем месте или в других зонах, система распознает вид выполняемых операций каждого рабочего. Хронометраж выполняемых операций автоматически протоколируется системой и выдается в виде отчета по запросу оператора.

В результате постоянного интеллектуального хронометрирования действий работников за счет оптимизации рабочих приёмов и действий, выработка работников возрастает минимум на 1 %. Так как за работниками ведется постоянное видеонаблюдение, прогнозируется сокращение потерь рабочего времени из-за нарушения трудовой дисциплины. По данным предприятия данные нарушения составляют 3 % от рабочего времени.

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

Для реализации предложенных мероприятий необходимы единовременные затраты в размере 8010 белорусских рублей для внедрения технологии машинного зрения и 5450 белорусских рублей – системы интеллектуального хронометрирования. При этом общий экономический эффект составит 205,76 тыс. белорусских рублей. В результате:

- внедрение системы машинного зрения позволит увеличить чистую прибыль на 30,31 тыс. белорусских рублей (срок окупаемости проекта составит 5 месяцев);
- внедрение системы интеллектуального хронометрирования позволит получить увеличение чистой прибыли на 175,45 тыс. белорусских рублей (срок окупаемости проекта менее месяца).

Список использованных источников

1. Доэрти, П. Человек + машина. Новые принципы работы в эпоху искусственного интеллекта / П. Доэрти, Дж. Уилсон. – Москва : Издательство «МИФ», 2019. – С. 304.
2. 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.

3. ITC's researchers develop AI-powered system to automate quality control process in textile industry [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://www.polyu.edu.hk/itc/en/news/staff-achievements/?itceventid=306>. – Дата доступа: 10.03.2020.
4. Интеллектуальное хронометрирование рабочего времени [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.mallenom.ru/resheniya/mashinnoe-zrenie/pozadacham/chronometraj-rabochego-vremeni/>. – Дата доступа: 05.03.2020.

УДК 331.1

АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА ПЕРСОНАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Алексеева Е.А., ст. преп., Бекашева Е.В., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассматриваются методические аспекты анализа управления затратами на персонал. Основными направлениями исследования являются оценка эффективности затрат на персонал и их структуры, анализ процессов формирования, использования и распределения затрат на персонал, оценка кадровой политики организации. Методический подход апробирован на примере ОАО «Витебские ковры» и позволяет выявить направления совершенствования управления затратами на персонал, способствующие росту их эффективности.

Ключевые слова: управление затратами на персонал, структура затрат на персонал, кадровая политика, эффективность затрат на персонал.

Управление затратами на персонал – сфера управленческой деятельности предприятия, в которой решаются задачи анализа затрат на персонал, принятия обоснованных управленческих решений в области управления персоналом, а также разрабатываются и реализуются мероприятия, направленные на оптимизацию расходов на персонал с точки зрения их целесообразности и ожидаемого экономического и социального эффекта. Целью управления затратами на персонал является максимизация отдачи от финансовых вложений в формирование, использование и развитие персонала для обеспечения эффективности и конкурентоспособности организации.

На выборе решений в области управления персоналом основан механизм формирования кадровой политики. При этом кадровая стратегия подразумевает наличие относительного равновесия между затратами и результатами, которые, с одной стороны, обеспечивают окупаемость рабочей силы, а с другой – позволяют наращивать человеческий капитал организации. При построении сбалансированной кадровой политики важно учитывать социальные аспекты эффективности организации: удовлетворенность работников приводит к уменьшению издержек внешнего оборота рабочей силы, а их вовлеченность и приверженность, кроме роста производительности труда, обеспечивают высокую инновационную активность, гибкость и адаптивность персонала в условиях постоянных изменений внутренней и внешней среды предприятия.

Под эффективностью управления затратами на персонал понимается, прежде всего, экономическая эффективность. Увеличение результата может достигаться с помощью экстенсивных и интенсивных методов. К экстенсивным методам можно отнести увеличение числа сотрудников, объема выполняемых работ, объема затрат. Результатом применения интенсивных методов может выступать увеличение производительности труда.

Оценка эффективности затрат на персонал осуществляется с учетом их структуры и обеспечивает руководство организации информацией для их последующего планирования и управления. Поэтому выбор показателей оценки является крайне важным и требует методологического обоснования.

В качестве показателей затрат при их оценке могут быть использованы такие показатели, как общие затраты на персонал, затраты на персонал по категориям персонала, затраты на персонал по видам расходов, условно-переменные и условно-постоянные затраты на персонал, а также компенсационные и инвестиционные затраты. Условно-переменные затраты связаны с отработанным временем и характеризуют количественное использование труда и его стоимость. Выделение инвестиционной составляющей в