

Многие компании уже находятся на разных этапах внедрения ИИ. Наблюдается тенденция увеличения инвестиций в искусственный интеллект, что является значительным показателем его влияния на процессы трансформации бизнеса. В настоящее время ИИ становится ключевым инструментом в управлении изменениями, бизнес-анализе, реинжиниринге бизнес-процессов и в цифровой трансформации.

Организации, которые интегрируют ИИ в свои операции, открывают перед собой новые возможности. Согласно некоторым исследованиям, рынок ИИ, который в 2022 г. оценивался в 136,6 млрд долл.; демонстрирует значительный рост и расширение практических применений технологии.

Благодаря возможностям прикладного ИИ компании во всех отраслях могут использовать данные и получать аналитическую информацию для автоматизации процессов, добавления или расширения возможностей и принятия более эффективных решений. По оценкам McKinsey, потенциальная экономическая выгода от применения ИИ составляет от 17 до 26 трлн долл. [2].

Одним из основных преимуществ использования искусственного интеллекта в управлении бизнесом является улучшение качества принимаемых решений за счет анализа больших объемов данных и прогнозирования результатов. Кроме того, внедрение ИИ может снизить нагрузку на сотрудников при выполнении рутинных задач.

В заключение можно отметить, что технологии искусственного интеллекта играют все более значимую роль в современном управлении бизнесом, предоставляя компаниям новые возможности для улучшения производительности, сокращения затрат и повышения качества услуг. Внедрение ИИ позволяет оптимизировать принятие решений, прогнозировать рыночные тенденции, автоматизировать рутинные задачи и улучшить взаимодействие с клиентами. Важно учитывать, что успешное использование технологий ИИ требует не только технической готовности, но и изменения культуры организации, обучения персонала и принятия новых подходов к управлению. В результате компании, активно внедряющие ИИ в свою деятельность, могут получить конкурентное преимущество и обеспечить устойчивое развитие в условиях быстро меняющегося рынка.

#### Л и т е р а т у р а

1. Обзор технологических тенденций McKinsey на 2023 год. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com>. – Дата доступа: 03.04.2024.
2. Искусственный интеллект как актуальный тренд содержания обучения информатике в условиях цифровизации / Н. И. Рыжова [и др.] // Преподаватель XXI век. – 2022. – № 2-1. – С. 11–22.

УДК [519.87:621]-48.34

## **ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАСКРОЯ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Ю. Е. Васильев**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Е. А. Кожевников

*Проведен отбор наиболее эффективных экономико-математических методов раскроя материалов для машиностроительного производства и на этой основе предложен программный продукт для оптимизации этого процесса.*

**Ключевые слова:** производство, машиностроение, экономико-математические методы, оптимизация, раскрой.

## ECONOMIC AND MATHEMATICAL METHODS FOR OPTIMIZING THE CUTTING OF MATERIALS IN MACHINE-BUILDING PRODUCTION

Yu. E Vasiliev

*Sukhoi State Technical University of Gomel, Republic of Belarus*

Science supervisor E. A. Kozhevnikov

*The selection of the most effective economic and mathematical methods of cutting materials for machine-building production was carried out and on this basis a software product was proposed to optimize this process.*

**Keywords:** production, mechanical engineering, economic and mathematical methods, optimization, cutting.

В производственных процессах на машиностроительных предприятиях процесс резки материалов имеет первостепенное значение. Будь то металлические листы для изготовления или композитные материалы для специализированных компонентов, эффективность резки напрямую влияет на сроки производства, финансовые затраты и общую конкурентоспособность. Таким образом, оптимизация методов резки становится решающей для повышения производительности и максимального использования ресурсов.

Цели работы заключаются в изучении методов оптимизации раскроя материалов, выборе среди них наиболее эффективных, а также в разработке программного обеспечения, позволяющего реализовать эти методы с использованием микроконтроллеров и компьютерных технологий.

Все многообразие методов реализации раскроя материалов можно разделить на следующие типы:

1. Нормативные методы, базирующиеся на использовании нормативов отходов, определяемых на уровне конкретной отрасли или предприятия. Однако они носят нередко субъективный характер, сильно зависят от опыта и навыков специалистов и далеко не всегда приносят эффективный результат.

2. Технологические методы, определяемые действующими технологическими процессами, не предусматривающими выбор наилучших результатов из всех возможных вариантов.

3. Оптимизационные методы, основанные на экономико-математических моделях, предполагающие:

- множество вариантов раскроя материалов;
- наличие одной или нескольких целевых функций, содержащих один или несколько параметров, экстремум которых должен быть по возможности достигнут;
- наличие ограничивающих параметров, показателей или факторов, препятствующих достижению экстремума целевых функций.

Теоретической основой для реализации выбранных целей исследования являются экономико-математические модели и методы, впервые предложенные советским ученым, Нобелевским лауреатом по экономике Леонидом Витальевичем Канторовичем. Современный арсенал оптимизационных методов включает такие разделы математического программирования как линейное, целочисленное, нелинейное, динамическое, стохастическое программирование и целый ряд других. Эти модели и методы обстоятельно описаны в научной, учебной и методической литературе [1–5].

Проблема оптимального раскроя материала связана с тем, что в большинстве производственных процессов, особенно в машиностроении, используются материалы определенной размерности. Это могут быть листы, рулоны, различные виды металлического проката стандартной длины и т. д. В процессе производства из них получают определенные заготовки или детали конкретных геометрических параметров, а некоторая часть материала неизбежно идет в отходы. Таким образом, постановка стандартной задачи о раскрое материала может быть направлена либо на максимизацию выхода готовых деталей, либо на минимизацию отходов.

В качестве примера рассматривался производственный процесс изготовления металлических звездочек для цепных передач из стальных листов металлопроката на ОАО «Гомсельмаш». Задача предусматривала полное выполнение заказов на данные детали при обеспечении минимизации отходов.

Для реализации поставленных целей и задач разрабатывается собственный программный продукт, адаптированный к предпочтениям потенциальных потребителей и предназначенный как для производственных, так и для образовательных целей. Он предусматривает удобное для пользователя решение, которое легко интегрируется с современными компьютерными технологиями и микроконтроллерами. Выбор микроконтроллеров был обусловлен широкой их доступностью, низкой стоимостью и универсальными возможностями. Используя микроконтроллеры, мы смогли разработать решение, которое не только отвечает образовательным потребностям наших пользователей, но и соответствует нашей приверженности инновациям и доступности.

Кроме того, разработка нашего собственного уникального продукта устранил зависимость от сторонних программных решений, обеспечив полный контроль над процессом разработки и качеством конечного продукта. Это решение не только позволит адаптировать продукт к точным спецификациям, но также предоставит возможность учитывать отзывы пользователей и постоянно улучшать функциональность программного обеспечения. Подводя итог, отметим, что программный продукт представляет собой кульминацию стремления удовлетворить потребности потребителей, облегчить образовательный процесс и реализовать преобразующий потенциал микроконтроллерной технологии. Данный продукт позволит пользователям преодолеть разрыв между теорией и практикой, открывая новую эру экспериментального обучения и технологического прогресса.

Таким образом, оптимизация раскроя материалов является важным шагом в производстве на машиностроительных предприятиях. Выбор правильных методов и использование специализированного программного обеспечения помогут снизить затраты и повысить эффективность производства.

#### Л и т е р а т у р а

1. Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рокосуев. – М. : Флинта, 2017. – 328 с.
2. Замков, О. О. Математические методы в экономике / О. О. Замков, А. В. Толстопятенко, Ю. Н. Черемных ; под общ. ред. А. В. Сидоровича – 3-е изд. – М. : Дело и сервис, 2001. – 365 с.
3. Кожевников, Е. А. Экономико-математические методы и модели : учеб.-метод. комплекс / Е. А. Кожевников. – Минск : ГИУСТ БГУ, 2004. – 148 с.
4. Монахов, А. В. Математические методы анализа экономики / А. В. Монахов. – СПб. : Питер, 2002. – 176 с.
5. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели / А. И. Новиков. – М. : Дашков и К°, 2021. – 531 с.