К. В. Ревяко, Д. Д. Лисовский,
студенты I курса Института бизнеса БГУ
Научный руководитель:
кандидат физико-математических наук, доцент
Ю. В. Минченков

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Оптимизация производственных процессов является неотъемлемым элементом для любого предприятия независимо от его этапа развития. Проблема оптимизации всегда актуальна, поэтому ей нужно уделять особое внимание.

Целью работы было изучение теоретических аспектов темы «Линейное программирование» и решение конкретной задачи по определению наилучшего использования ресурсов с использованием алгоритмов исследуемой области. Актуальность и значимость данной тематики заключается в ее способности решить большое количество вопросов и проблем экономики предприятия по поиску наилучшего решения производственных вопросов.

Оптимизация производственных процессов включает в себя две цели: улучшение готовой продукции и снижение общих затрат на ее изготовление. Для достижения этих целей предприятиями используются современное производственное оборудование, меняется концепция работы и применяются разные методы.

Нельзя отрицать, что оптимизация производственных процессов проникает во все сферы предприятия.

Во-первых, повышение оборота продукции. В условиях конкуренции на рынке, увеличивая объемы продукции, организация изредка достигает желаемого результата. Такое решение приводит к повышению затрат предприятия. В таком случае нужно отметить понижение цены продукции, обозначить дополнительные характеристики или другие преимущества для клиентов в целях повышения оборота.

Во-вторых, снижение операционных расходов. Оптимизация производственных процессов направлена на повышение эффективности работы сотрудников и уменьшение их численности. Можно отметить также устранение складских помещений и оборудования, которые не находят применение.

В-третьих, рациональное распределение запасов предприятия. Результатом снижения объема запасов является промышленный застой, снижение объемов производимой продукции и ухудшение общей ситуации бизнеса. Поэтому важным является правильность расчета количества и качества запасов. Как результат, увеличивается производительность предприятия, а показатель финансовых затрат падает либо остается на прежнем уровне.

Методы оптимизации производства. Целью специалистов является улучшение методов оптимизации производственных процессов. Основными методами по сокращению трат и увеличению доходов являются: 1) тотальная оптимизация процессов, которые происходят на предприятии; 2) бережливое производство.

Специалисты стремятся оптимизировать производство на постоянной основе, что является их главной задачей.

Тотальная оптимизация. Что касается принципов тотального метода оптимизации производства, то в этом случае наблюдается привлечение сотрудников к самим процессам по оптимизации. Так создается отдел или происходит наем специалистов в данной области, разрабаты-

вающих проект. При наличии информации по проекту можно улучшить процессы производства, понизить затраты на закупку сырья и количество бракованных единиц продукции. Особое внимание уделяется таким факторам, как:

- работники компании осведомлены в производственном процессе лучше начальства. Недостатки оборудования, неправильное распределение и использование ресурсов – все это влияет на качество и скорость изготовления продукции;

- при разработке проекта используется мозговой штурм, на котором во внимание принимаются даже самые безумные идеи. Как результат, могут получиться хорошие и любопытные варианты по снижению расходов организации;

- в целях активного участия сотрудников в разработке используется материальное вознаграждение. В коллективе избирается рабочая группа, которая будет ориентировать специалистов;

- деятельность рабочей группы находится под руководством предприятия. Для выполнения задач оптимизации производства необходим контроль и сотрудничество всех слоев персонала.

Бережливое производство. Эта модель оптимизации включает в себя исключение процессов на предприятии, непосредственно приводящих к тратам бюджета. Главным условием является изготовление ограниченного количества товаров и использование ограниченного числа сотрудников. В рамках бережливого метода заметно сокращение трат:

- исключается перепроизводство продукции на заводе, т. е. он изготавливает только то количество, которое нужно потребителю;

- сокращается количество запасов продукции, если отсутствует конкретная цель продажи;

- материалы и сырье не хранятся на складах, происходит сокращение производственного цикла;

- затраты на транспортировку материалов больше не требуются из-за смены расположения оборудования и цехов;

- сокращение числа циклов при производстве каждой единицы продукции посредством закупки дополнительного оборудования;

- оптимизируется работа персонала, организуется удобное рабочее пространство для повышения эффективности работы;

- минимизируется возможность изготовления бракованной продукции.

Метод бережливого производства дает возможность получения долгосрочного результата без потери в качестве итоговых товаров. Также следует отметить то, что технология характеризуется ускорением и улучшением рабочих процессов, благодаря чему расходы естественным образом понижаются, а темп производства растет.

Причины неудачи оптимизации производственных процессов. Редко, но бывают случаи, что оптимизация ресурсов производства не приносит видимых результатов. Причиной этого можно назвать факторы: отсутствие этапности мероприятий; не учитывается сама специфика компании; находит применение только механистический подход; рекомендации не контролируются и не исполняются руководством.

Безусловно с решением задач по оптимизации производственных процессов широкое применение находит математика, методы вычисления различных показателей, которые показывают текущее состояние предприятия и предоставляют возможность математической оптимизации процесса.

Рассмотрим задачу о наилучшем использовании ресурсов. Пусть некоторая производственная единица (цех, завод), исходя из конъюнктуры рынка, технических или технологических возможностей и имеющихся ресурсов, может выпускать n различных видов продукции (товаров), известных под номерами, обозначаемыми индексом j ($j = \overline{1, n}$). Ее будем обозначать Π_1 . Предприятие при производстве этих видов продукции должно ограничиваться имеющимися

видами ресурсов, технологий, других производственных факторов (сырье, полуфабрикатов, рабочей силы, оборудования, электроэнергии и т. д.). Все эти виды ограничивающих факторов называют ингредиентами R_i . Пусть их число равно m ; тогда припишем им индекс b_i ($i = \overline{1, m}$). Они ограничены, и их количество равны соответственно $b_1, \dots, b_i, \dots, b_m$ у. е. Таким образом, $b = (b_1; \dots; b_i; \dots; b_m)$ – вектор ресурсов. Известна экономическая выгода (мера полезности) производства продукции каждого вида, исчисляемая, скажем, по отпускной цене товара, его прибыльности, издержкам производства, степени удовлетворения потребностей и т. д. В качестве такой меры примем, например, цену реализации c_j ($j = \overline{1, n}$), т. е. $c = (c_1; c_2; \dots; c_j; \dots; c_n)$ – вектор цен. Известны и технологические коэффициенты a_{ij} , которые указывают, сколько единиц i -го ресурса требуется для производства единицы продукции j -го вида. Матрицу коэффициентов a_{ij} , называют технологической и обозначают буквой A . Имеем $A = [a_{ij}]$. Обозначим через x ($x_1; \dots; x_i; \dots; x_n$) план производства, показывающий, какие виды товаров $\Pi_1, \dots, \Pi_i, \dots, \Pi_n$ нужно производить и в каких количествах, чтобы обеспечить предприятию максимум объема реализации при имеющихся ресурсах.

Поскольку c_j – цена реализации единицы j -й продукции, цена реализованных x_j единиц будет равна $c_j x_j$, а общий объем реализации

$$Z = c_1 x_1 + \dots + c_n x_n.$$

Это выражение – целевая функция, которую нужно максимизировать, т. к. $a_{ij} x_j$ – расход i -го ресурса на производство x_j единиц j -й продукции, то, просуммировав расход i -го ресурса на выпуск всех n видов продукции, получим общий расход этого ресурса, который не должен превосходить b_i ($i = \overline{1, m}$) единиц:

$$a_{i1} x_1 + \dots + a_{ij} x_j + \dots + a_{in} x_n \leq b_i.$$

Для того чтобы искомым план $x = (x_1; x_2; \dots; x_j; \dots; x_n)$ был реален, наряду с ограничениями на ресурсы нужно наложить условие неотрицательности на объемы x_j выпуска продукции:

$$x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n}).$$

Таким образом, модель задачи о наилучшем использовании ресурсов примет вид: найти

$$\max Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = \overline{1, m}),$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n}).$$

Поскольку переменные x_j входят в функцию $z(x)$ и систему ограничений только в первой степени, а показатели a_{ij}, b_i, c_j являются постоянными в планируемый период, то последние приведенные три формулы – задача линейного программирования.

Таким образом, можно сделать **вывод** о том, что в вопросах по оптимизации производственных процессов предприятия роль математических моделей и расчетов очень велика. Владение данной информацией и ее правильное использование позволяет избежать ошибок в процессах производства и значительно сократить расходы.

Список использованных источников

1. Кузнецов, А. В. Высшая математика, математическое программирование / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод. – 1994. – 286 с.