

специфическая техника, оснастить которой несколько аудиторий не предоставляется возможным.

Таким образом, последовательность этапов и цели каждого можно кратко описать следующим образом:

1. Выбрать несколько возможных режимов проведения занятий в учебном заведении;
2. Ограничить алгоритм набором ультимативных, обязательных к выполнению условий;
3. Приоритизация задач на выполнение (например, сначала ищем варианты, удобные для руководящего/обучающего персонала или студентов);
4. Конкретизация способов разделения учащихся на группы;
5. Категоризация доступных помещений по предметам, который в них возможно проводить.

Внедрение этих эвристик в алгоритмы для решения задач из теории расписаний имеет свои особенности. В данном случае одна за другой решаются связанные между собой, легко разрешаемые по отдельности (не NP-полные) задачи до тех пор, пока все они не будут исчерпаны, после чего в порядке убывания приоритета накладываются на алгоритм, обрабатывающий реальные данные. Тем не менее, требует математического доказательства тот факт, что поставленные задачи упрощения действительно имеют полноценное алгоритмическое решение.

Таким образом, применение эвристик при решении задач из теории расписаний позволяет:

1. Разбить классическую NP-полную задачу на несколько поддающихся алгоритмизации подзадач;
2. Ограничить количество перебираемых вариантов, с помощью введения дополнительных условий;
3. Увеличить скорость работы программного обеспечения, реализующего данные алгоритмы.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

[1] Романовский И.В. Дискретный анализ. Учебное пособие для студентов, специализирующихся по прикладной математике и информатике. - Издание 2-е, исправленное. - СПб.: Невский диалект, 2000. - 240 с.

#### **HEURISTIC ALGORITHMS IN THE SOFTWARE DEVELOPMENT BASED ON «SCHEDULE THEORY»**

Zhlobich A.V., Kulikov S.S.

*Educational institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics"*

Abstract. Scheduling is an integral task in many areas of human activity. Despite the existence of a large number of solutions of this problem, there are still areas in which the use of new approaches allows to obtain more adequate results for the customer. The use of heuristic algorithms in scheduling is an example of such a case.

Keywords: scheduling, optimization, learning process, management, heuristic algorithms

УДК 378

#### **ПРЕПОДАВАНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭЛЕКТРОННЫЙ МАРКЕТИНГ»**

Журавлев В.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*

Аннотация. Рассмотрены вопросы преподавания для студентов специальности «электронный маркетинг» методов и моделей прогнозирования и планирования,

экономико-математических методов и моделей оптимизации маркетинговых решений.

Ключевые слова: электронный маркетинг, методы и модели прогнозирования и планирования, экономико-математических методы и модели, оптимизация маркетинговых решений.

Работа специалистов-маркетологов специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг» предполагает проведение маркетинговых исследований, прогнозирование развития рынка и макро- и микросреды предприятия, разработку маркетинговых стратегий, программ и планов. Поэтому знание экономико-математических методов и моделей прогнозирования, планирования, разработки и принятия оптимальных маркетинговых решений является обязательным требованием подготовки высококвалифицированных специалистов по специальности «Электронный маркетинг».

Специалисты в области электронного маркетинга должны уметь:

- 1) осуществлять анализ рыночной ситуации и прогнозирование спроса с использованием экономико-математических методов, моделей и программных средств;
- 2) разрабатывать стратегию маркетинга (определение рынка и его сегментирование, выбор целевых сегментов, позиционирование и разработка комплекса маркетинга);
- 3) планировать номенклатуру и ассортимент выпускаемой продукции, осуществлять управление товарным знаком (брендом) с целью увеличения объемов продаж;
- 4) разрабатывать стратегии ценообразования, формы и модели цены, политику скидок;
- 5) планировать и организовывать мероприятия по продвижению продукции и организации с помощью рекламы, связей с общественностью, личных продаж и акций в рамках стимулирования сбыта;
- 6) создавать и оптимизировать систему каналов распределения продукции, сети посредников и фирменной торговли.

Для решения этих задач при подготовке специалистов по специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг» необходимо изучать следующие темы, связанные с использованием экономико-математических методов и моделей в экономике и маркетинге:

*1. Методология прогнозирования и планирования в экономике.*

Сущность прогноза и виды прогнозов. Краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные прогнозы. Макроэкономические и микроэкономические прогнозы. Стадии и информационное обеспечение прогнозирования.

Общенаучные методы прогнозирования. Статистические методы прогнозирования. Метод экстраполяции и трендовые модели прогнозирования. Метод скользящей средней. Метод укрупнения интервалов. Точность и надежность прогнозных моделей. Точечные и интервальные прогнозы.

Регрессионные модели прогнозирования. Выбор факторов в модель регрессии. Эконометрические модели. Экономико-математические модели прогнозирования. Экспертные методы прогнозирования. Методы верификации и оценки точности прогнозов. Использование программных средств для разработки прогнозов.

Сущность планирования и виды планов. Связь планов и прогнозов. Краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы.

Основные принципы планирования: обоснованность, альтернативность, эффективность, системность, непрерывность, комплексность, реализуемость и др. Основные этапы планирования: анализ состояния экономики, прогнозирование, выявление проблем и потребностей, определение приоритетов, постановка целей и задач,

определение потребности в ресурсах, согласование ресурсов с потребностями, разработка оптимальных плановых решений.

Формы планирования: индикативное, директивное, программно-целевое, стратегическое планирование. Система методов планирования: метод экономического анализа, балансовый, нормативный, программно-целевой методы планирования.

Планирование на микроуровне. Бизнес-план предприятия и его разделы. Сетевое планирование инвестиционных и инновационных проектов.

## *2. Прогнозирование и планирование потребительского рынка.*

Виды рынков, их конъюнктура и характеристика. Потребительский рынок, его состав и характеристика важнейших элементов. Покупательные фонды и товарные ресурсы. Формирование структуры товарооборота. Анализ потребительского спроса, ABC-анализ и XYZ-анализ продаж. Устойчивый, неустойчивый, эпизодический, сезонный спрос. Анализ сезонности продаж. Прогнозирование потребительского спроса с помощью трендовых, регрессионных и экспертных методов и моделей.

## *3. Моделирование и оптимизация экономических систем.*

Понятие системы, ее структура и признаки: целенаправленность, иерархичность, многокритериальность, вероятностный характер функционирования. Виды и особенности экономических систем: организационно-производственные и рыночные системы. Моделирование экономических систем.

Постановка задачи оптимизации экономических систем, критерий оптимизации, ограничения на ресурсы. Основные математические методы оптимизации экономических систем: скалярная, линейная, нелинейная, дискретная, векторная оптимизация, статическая и динамическая оптимизация, методы теории игр.

## *4. Методы и модели оптимального планирования в экономике.*

Математическая постановка задачи оптимального планирования (программирования). Целевая функция и ограничения. Модель линейного оптимального планирования. Две формы задачи оптимального линейного планирования: на максимум как максимизация прибыли при заданных ограничениях на ресурсы; на минимум как минимизация затрат при требуемых результатах.

Геометрическая интерпретация задачи линейной оптимизации. Геометрическое решение задач линейной оптимизации. Целочисленные задачи оптимального линейного планирования. Примеры задач оптимального линейного планирования. Решение задачи оптимального линейного планирования с помощью функции «Поиск решения» EXCEL.

## *5. Методы и модели теории игр в экономике.*

Математические модели игр. Некооперативные и кооперативные игры. Матричные и биматричные игры. Равновесие по Нэшу. Антагонистические игры с нулевой суммой. Матричная игра и ее экономическая интерпретация. Матричная игра как модель конкуренции двух предприятий. Матричная игра как модель оптимизации поведения предприятия на рынке в условиях колебаний спроса. Модель Курно. Платежная матрица, чистые и смешанные стратегии. Исключение из платежной матрицы доминируемых стратегий. Экономический смысл смешанных стратегий. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка игры.

Задача определения оптимальных смешанных стратегий игроков. Экономический смысл решения матричной игры. Геометрическое решение игры. Решение матричной игры как двух задач линейной оптимизации. Примеры моделей матричных игр в маркетинге. Решение матричной игры с помощью функции «Поиск решения» EXCEL.

## *6. Методы и модели систем массового обслуживания.*

Понятие системы массового обслуживания. Примеры систем массового обслуживания в маркетинге. Математическая модель системы массового обслуживания. Характеристика системы массового обслуживания. Входной поток заявок на обслуживание, каналы обслуживания, очередь, алгоритмы обслуживания, выходной

поток заявок. Пуассоновский входной поток заявок. Экспоненциальный закон обслуживания заявок.

Параметры и эффективность системы массового обслуживания. Задача экономической оптимизации системы массового обслуживания в маркетинге.

#### *7. Оптимизация товарной политики предприятия.*

Номенклатура и ассортимент продукции, товаров, услуг и их характеристика. Сегментация рынка и позиционирование продукции. Использование матриц БКГ, Портера и Абеля для разработки товарной политики. Прогнозирование и планирование жизненного цикла продукции.

Точка безубыточности и ее использование при планировании производства и продаж. Качество и конкурентоспособность продукции. Факторы конкурентоспособности продукции. Оценка конкурентоспособности продукции предприятия.

Модель оптимального линейного планирования производственной программы предприятия. Решение задачи оптимизации производственной программы предприятия с помощью функции «Поиск решения» EXCEL.

#### *8. Оптимизация ценовой политики предприятия.*

Ценовые стратегии. Методы определения цены продукции, товаров и услуг. Определение цен ассортимента продукции на основе распределения постоянных затрат между товарами. Оптовые скидки. Линейные и ступенчатые скидки, скидки на основе постоянного маржинального дохода. Скидки в зависимости от срока оплаты. Скидки в розничной торговле.

Эластичность продаж от цены, виды эластичности. Экономико-математические модели оптимизации цен. Модель квадратичной регрессии прибыли от цены. Определение оптимальной цены с помощью модели квадратичной регрессии. Модели оптимального линейного планирования цен, решение задач оптимизации цен с помощью функции «Поиск решения» EXCEL.

#### *9. Оптимизация распределительной (сбытовой) политики предприятия.*

Каналы распределения и их виды. Прямой и непрямой сбыт. Длина и ширина каналов распределения. ABC–анализ рынков и каналов распределения. Планирование и оптимизация каналов распределения. Точка безубыточности и точка безразличия в каналах распределения. Оптимальное размещение торгово-распределительных центров на рынке. Метод центра тяжести, учет транспортных затрат при размещении торгово-распределительных центров на рынке.

Экономико-математические модели оптимизации распределительной политики предприятия. Оптимизация распределения продукции предприятия между рынками сбыта с помощью модели оптимального линейного планирования. Транспортная задача. Решение задач оптимизации с помощью функции «Поиск решения» EXCEL.

#### *10. Оптимизация коммуникационной политики предприятия.*

SWOT–анализ коммуникационной политики и ее инструментов. Эффективность коммуникационной политики и ее инструментов.

Модели регрессии прибыли от затрат на коммуникационную политику. Прогнозирование эффективности затрат на коммуникационную политику с помощью моделей регрессии.

Применение экспертных методов для ранжирования инструментов коммуникационной политики. Планирование коммуникационной политики предприятия. Выбор оптимальных инструментов коммуникационной политики. Разработка бюджета коммуникационной программы предприятия.

Экономико-математические модели оптимизации коммуникационной политики предприятия. Модели оптимального линейного планирования коммуникационной программы предприятия, решение задач оптимизации с помощью функции «Поиск решения» EXCEL.

Преподавание перечисленных выше методов прогнозирования, планирования и экономико-математических методов оптимизации принятия маркетинговых решений необходимо для подготовки высококвалифицированных специалистов по специальности «Электронный маркетинг».

Список литературы

1. Типовая учебная программа учебной дисциплины «Математические методы и модели принятия маркетинговых решений» для специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг», БГУИР, 2018.

2. Кандаурова Г.А., Борисевич В.И., Кандауров Н.Н. Прогнозирование и планирование экономики: Интерпресссервис, 2008 г. – 380 с.

3. Математические методы и модели в экономике: учебник: учебное пособие / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - Москва: Флинта: МПСИ, 2012. - 325 с.

4. Сак А.В., Журавлев В.А. Оптимизация маркетинговых решений.–Мн.: Изд. Гревцова, 2010. – 302 с.

5. Гончаров В.А. Методы оптимизации: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2014. – 191 с.

6. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр: учеб. пособие / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. 2-е изд., перераб. и доп. Минск: Вышэйшая школа, 2008. - 368 с.

#### **TEACHING OF ECONOMIC-MATHEMATICAL METHODS AND MODELS FOR SPECIALTY «EMAIL MARKETING»**

Zhuravlev V.A.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics*

Abstract. Address issues of teaching for students of speciality "electronic marketing" methods and models for forecasting and planning and economic-mathematical methods and models for optimization of marketing solutions.

Keywords: email marketing, methods and models of forecasting and planning, economic-mathematical methods and models, optimize marketing solutions.

УДК 378.1

#### **ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ»**

Зайкова С.А.

*Учреждение образования «Гродненский государственный  
университет имени Янки Купалы»*

Аннотация. В статье рассмотрена организация учебно-ознакомительной практики для студентов специальности 1 26 03 01 Управление информационными ресурсами. Описан ряд реализуемых требований и пути решения для повышения качества подготовки специалистов с квалификацией менеджер экономист информационных систем.

Ключевые слова: высшее образование, университет, система управления обучением, качество обучения, качество образования.

В настоящее время основные приоритеты научно-технического и социально-экономического развития Республики Беларусь, реализация которых предполагает построение постиндустриального общества на основе качественного и сбалансированного роста, формирования новой экономики и обеспечения повышения ее конкурентоспособности на мировом рынке, неразрывно связаны с качеством подготовки специалистов нового типа в высших учебных заведениях нашей страны [1].

Учебно-ознакомительная практика студентов специальности 1 26 03 01 Управление информационными ресурсами является первой важной частью подготовки на