http://edoc.bseu.by:8080

В связи с этим для расширения ассортимента, улучшения качества продукции и ее упаковки, снижения себестоимости выпускаемой продукции, повышения ее конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках предусмотрено техническое перевооружение предприятий (в два этапа).

Техническое переоснащение мясоперерабатывающих предприятий создает основу для повышения качества и безопасности продукции, получения сертификатов соответствия системы менеджмента качества требованиям СТБ ИСО 9000-2001 и внедрения Международной системы анализа рисков и критических контрольных точек (HACCP).

Научно-техническое обеспечение мясной промышленности предусматривает разработку и использование новых видов упаковки, обеспечивающей повышение сроков годности и сохранение качества продуктов; создание новых и совершенствование действующих процессов обработки мяса и мясных продуктов; научное обоснование рецептур мясных продуктов при оптимальных соотношениях белка, жира, влаги и других веществ, отвечающих требованиям рационального питания; разработку комбинированных мясных продуктов функционального назначения с использованием современных пищевых добавок, микронутриентов; разработку новой и пересмотр действующей нормативно-технической документации. В рамках Программы планируется разработка и освоение линий для производства колбас и сосисок, вакуумных шприцев, варочно-коптильных камер.

В.И.Яшкин, к.ф.-м.н., доцент,
В.В.Позняков, к.э.н., доцент, УО «БГЭУ» (г.Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ В ТУРИСТИЧЕСКОМ БИЗНЕСЕ

Успешное развитие туризма в Республике Беларусь идет параллельно с развитием и адаптацией научных концепций и адаптацией уже апробированных в мировой практике математических моделей в этой сфере. Для решения задач такого характера применяются методы дифференциальных уравнений, теоретико-вероятностные методы, методы математического программирования и эконометрики, а также методы других разделов математики. Внедрение математических методов способствует более эффективному и рациональному использованию материальной базы, распределению финансовых и трудовых ресурсов. Удачное внедрение должно привести к извлечению максимально возможной в реальной ситуации прибыли.

В системе туристического бизнеса организации работают в условиях жесткой конкуренции, появления более мощных объединенных туристических структур. Выживание каждого поставлено в прямую зависимость от быстроты его реакции на новые факторы конкуренции, умения сократить как цикл возникновения нового туристического продукта, так и рыночный цикл нового продукта. С целью сохранения своих позиций на рынке туристических услуг организация должна постоянно находиться в стадии выбора и принятия эффективных инвестиционных решений. Принятие конкретного решения на практике вызывает большие сложности, так как такого рода процессы соответствуют трудно формализуемым моделям. Экономическая эффективность туристической деятельности определяется с помощью системы показателей. К таким показателям относятся количество прибытий (отбытий) и продолжительность пребывания. Количество прибытий (отбытий) включает число зарегистрированных туристов, прибывших (отбывших) на тот или иной туристический объект за определенный период времени (женщин, мужчин, детей), и является основным показателем туристического движения.

Всегда актуальным являлся комфортный семейный отдых. Важно провести исследование динамической модели в сфере туризма с учетом этого фактора. Пусть $x = x(t) \in (0,\ 100]$ – возраст туристов, $t \in [0,\ L]$– время, L – длительность временного интервала, $L > 0$. Формальная запись такой модели может иметь следующий вид:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial w(t,\ x)}{\partial t} + \dfrac{\partial w(t,\ x)}{\partial x} = -d_1(t,x)w(t,\ x), \quad t > 0, x > 0, \\ \dfrac{\partial v(t,\ x)}{\partial t} + \dfrac{\partial v(t,\ x)}{\partial x} = -d_2(t,x)v(t,\ x), \quad t > 0, x > 0, \\ w(t,\ x) = \int\limits_0^L ab_1(t,x)g(x)dt, \quad t > 0, \\ v(t,\ x) = \int\limits_0^L ab_2(t,x)h(t,x)dt, \quad t > 0, \\ w(0,x) = g(x),\ v(0,x) = h(x), \quad x > 0. \end{cases} \tag{1}$$

В модели (1) приняты следующие обозначения: a – коэффициент, отражающий влияние рекламы туристического продукта на количество людей, например, ей соответствует модель (2), которая будет рассматриваться далее; $d_1(t,x)$ и $d_2(t,x)$ – интенсивности ухода из сферы туризма (отказы от поездок, несчастные случаи и т. п.), $b_1(t,x)$ и $b_2(t,x)$ – функции привлекательности семейного отдыха для женщин и мужчин в возрасте x лет в момент времени t, $w(0,x)$ и $v(0,x)$ – количество туристов женского и мужского пола в момент времени $t = 0$. Отметим, что применение одинакового коэффициента a для туристов женского и мужского пола является значительной идеализацией процесса моделирования. Временной интервал можно принять равным одному году.

Исследование действия рекламы на замкнутое население в сфере туризма при определенных условиях приводит к дифференциальной модели [1, 323-326]:

$$x'(t) = \left(k(t) + b(t)x(t)\right)\cdot\left(N - x(t)\right), \quad 0 < t \le T; \quad x(0) = x_0. \tag{2}$$

Приведем пример формулировки условий для такой модели. Пусть для эффективной рекламной компании по реализации некоторого туристической услуги используется гипертекстовое информационное пространство Web-сайтов Internet. Пусть t – время, прошедшее с начала рекламной компании. Об услуге в момент времени t 0 из числа потенциальных покупателей N знает лишь x_0. Требуется определить число знающих о данной услуге (охваченных рекламой) в каждый момент t временного интервала (0,T]. Формализация процесса основывается на трех следующих предположениях. Во-первых, все потребители – пользователи WWW. Во-вторых, скорость изменения $x'(t)$ числа пользователей $x(t)$, узнавших об услуге и готовых воспользоваться ею пропорциональна с коэффициентом пропорциональности $k(t)$ числу $N-x(t)$ потребителей, еще не знающих о ней. Функция $k(t)>0$ характеризует интенсивность рекламного механизма за время $T<\infty$ всей рекламной компании. В-третьих, в гипертекстовом пространстве сети резко возрастает влияние на эффективность рекламы так называемых «бесплатных рекламных агентов»: узнавшие об услуге пользователи информируют о ней еще не знавших. Предполагается, что скорость $x'(t)$ изменяется на величину $b(t)\cdot x(t)\cdot\left(N-x(t)\right)$. Если значения $b(t)>0$, то суммарное мнение «рекламных агентов» об услуге положительное; если $b(t)\leq 0$, то – отрицательное. Тогда математической моделью данной задачи является задача Коши (2).

Для нахождения решения задачи (1-2) можно воспользоваться численными методами типа Рунге-Кутта, которые приведут к решению системы алгебраических уравнений. Применение математических компьютерных систем, например Maple, Mathematica, уменьшает трудоемкость и увеличивает наглядность анализа частных решений задачи (1-2) при различных видах функциональных зависимостей $b_1(t,x)$ и $b_2(t,x)$, $d_1(t,x)$ и $d_2(t,x)$, $b(t)$ и $k(t)$.

Методика решения задач для дифференциальных уравнений с частными производными в системе аналитических вычислений Maple изложена в [2]. Для коэффициентов с постоянными значениями модель (1) соответствует процессам переноса и может решена. Уравнение Риккати в (2) не имеет особых решений, в квадратурах интегрируется лишь в редких случаях. При известном частном решении уравнение (2) сводится к уравнению Бернулли. Напомним, что соответствующее уравнение Бернулли приводится к линейному обыкновенному дифференциальному уравнению с помощью замены $z=\left(x(t)\right)^{-1}$. Применение системы Mathematica для решения задач такого типа рассмотрено, например, в [3, 137–139].

В заключение отметим, что для исследования задач экономики во многих случаях целесообразно применять методы дискретной математики. В то же время, для качественного анализа динамики туристских потоков, содержащих не более 100 млн. клиентов, эффективным является применение дифференциальных моделей.

Литература

1. Яшкин, В.И., Марков А.В. Динамические модели в туристском бизнесе // Современные тенденции развития теории и практики менеджмента: материалы междунар. науч.–практ. конф., г. Курск, 25 сентября 2009 г. В 3-х ч. / Курск гос. ун – т. – Курск, 2009. – Ч. 3.

2. Голосков, Д. П. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Map1e. Учебник для вузов / Д.П. Голосков. – СПб.: Питер, 2004.– 569 с.: ил.

3. Прокопеня, А. Н. Применение системы Mathematica к решению обыкновенных дифференциальных уравнений / А. Н. Прокопеня, А. В. Чичурин. – Минск: БГУ, 1999. – 265 с.: ил.