5. *Проведение эксперимента.* После составления имитационной модели и плана проведения вычислительного эксперимента проводят расчеты.

6. *Интерпретация результатов моделирования.* Здесь необходимо перейти от информации, полученной в результате вычислительного эксперимента с имитационной моделью, к информации применительно к объекту моделирования, на основании которой и будут делаться выводы относительно характеристик процесса функционирования, исследуемого ЛСК.

Решение задачи складской логистики обязательно включает в себя подготовку исходных данных, формирование паспорта задания, сбор данных и анализ собранной информации. Поэтому анализ эффективности проводился на основе оценки времени, затраченного для решения задач.

УДК 517.9

А.Н. СЕНДЕР
Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРЕМЫ О КОНЕЧНЫХ ПРЕДЕЛАХ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В экономических исследованиях издавна применяются математические методы, облегчающие решение экономических задач. Так, знание производной некоторой функции позволяет судить о характерных особенностях в поведении этой функции. В основе всех таких исследований лежат некоторые теоремы, называемые теоремами о среднем в дифференциальном исчислении. К таким относится теорема Ролля. Теорема Ролля (теорема о нуле производной) утверждает, что если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a;b]$ и дифференцируема на интервале $(a;b)$, принимает на концах этого интервала одинаковые значения, то на этом интервале найдется хотя бы одна точка, в которой производная функции равна нулю.

Рассмотрим экономическое применение данной теоремы на примере взаимосвязи предельных затрат со средними затратами. Для начала раскроем смысл таких понятий, как предельные затраты и средние затраты.

Предельные затраты (*MC*) – показатель предельного анализа производственной деятельности, дополнительные затраты на производство единицы дополнительной продукции. Кривая предельных затрат представлена на рисунке 1.

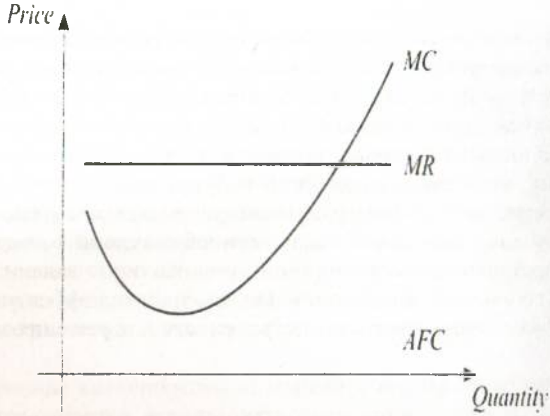

Рисунок 1 – Кривая предельных затрат

Средние издержки (ATC) представляют собой затраты на единицу выпускаемой продукции. Кривая средних издержек продемонстрирована на рисунке 2. Поскольку общие затраты (TC), как правило, состоят из двух слагаемых, постоянных затрат (FC) и переменных затрат (VC), т.е. $TC = FC + VC$, то и средние затраты также можно представить в виде суммы двух слагаемых – средних постоянных затрат (AFC) и средних переменных затрат (AVC), также изображенных на рисунке 2:

$$ATC = AFC + AVC.$$

Во всех случаях термин «средние затраты» относится к затратам на единицу выпускаемой продукции:

$$ATC = TC / Q, \ AFC = FC / Q, \ AVC = VC / Q.$$

Известно, что кривая предельных затрат (MC) пересекает кривую средних (общих) затрат (ATC) в точке, где средние затраты принимают наименьшее значение. Если график кривой ATC имеет вид, изображенный на рисунке 2, т.е. функция $ATC(Q)$ сначала убывает, а потом возрастает, то на отрезке $[Q_1;Q_2]$ возрастания-убывания, на концах которого $ATC(Q_1) = ATC(Q_2)$, в силу теоремы Роля найдется такая точка Q_0, что $ATC'(Q_0) = 0$; это стационарная точка функции $ATC(Q)$; следовательно, в этой точке достигается экстремум функции ATC и в этой точке $ATC = MC$ (рисунок 3).

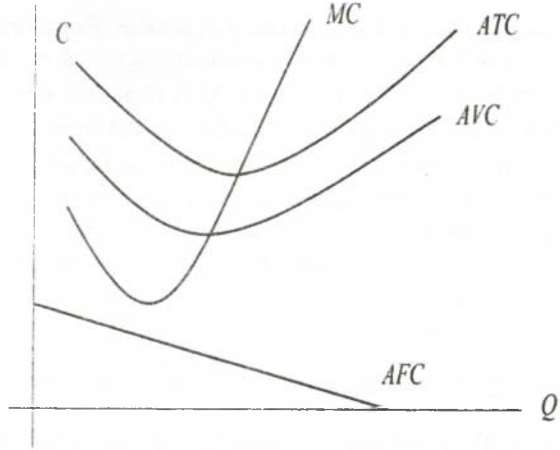

Рисунок 2 – Кривая средних излишек

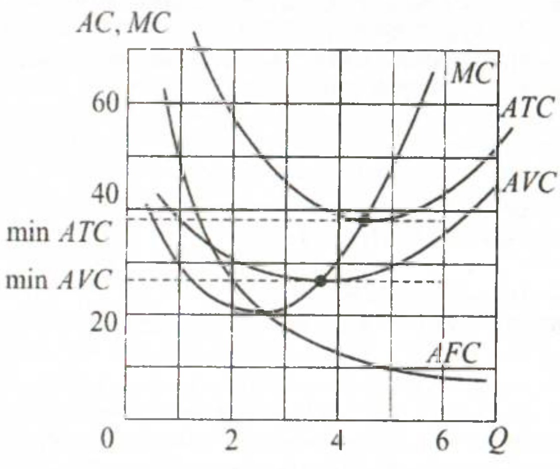

Рисунок 3 – Кривая средних переменных затрат

График кривой ATC имеет, как правило, именно такой вид, поскольку этой кривой присуще свойство выпуклости сверху, и поэтому начальное убывание сменяется возрастанием. Это объясняет наличие минимума, а не максимума функции ATC в стационарной точке Q_0.

Совершенно аналогичное поведение присуще функции AVC, что также видно на рисунке 3.

Можно сделать вывод о том, что если функция ATC непрерывна на отрезке $[Q_1;Q_2]$, дифференцируема в интервале $(Q_1;Q_2)$ и на концах отрезка принимает равное значение $ATC(Q_1)=ATC(Q_2)$, то внутри отрезка найдется хотя бы одна точка, в которой производная равна нулю $ATC'(Q_0)=0$; следовательно, в этой точке $ATC=MC$. То же самое верно и в отношении функции средних переменных затрат: если функция AVC непрерывна на отрезке $[Q_1;Q_2]$, дифференцируема в интервале $(Q_1;Q_2)$ и на концах отрезка принимает равное значение $AVC(Q_1)=AVC(Q_2)$, то внутри отрезка найдется хотя бы одна точка, в которой производная равна нулю $AVC'(Q_0)=0$; следовательно, в этой точке $AVC=MC$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макаров, С. И. Формирование профессиональной математической компетенции экономистов с использованием электронных образовательных ресурсов // С. И. Макаров, С. А. Севастьянова // Вестн. Самар. гос. экон. ун-та. – 2008. – № 12 (50). – С. 70–78.

2. Макаров, С. И. Математика для экономистов : учеб. пособие / С. И. Макаров. – М. : КНОРУС, 2008. – 264 с.

УДК 519.2

А.Н. СЕНДЕР
Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Основные этапы построения экономико-математических моделей выглядит следующим образом: постановка задачи и ее формализация; нахождение решения, проверка адекватности построенной модели, модификация модели. На этапе постановки задачи определяется объект исследования, формулируется цель исследования, определяются характеристики системы, которые должны отображать построенную модель.

На этапе *формализации* проводится анализ объекта исследования, определяются его основные структурные и функциональные элементы. Выявляются наиболее существенные характеристики этих элементов, влиющие на достижение поставленной цели моделирования. Характеристики системы разделяются на параметры модели (характеристики, которые должны быть известны для построения модели) и переменные модели,