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 рис. 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.

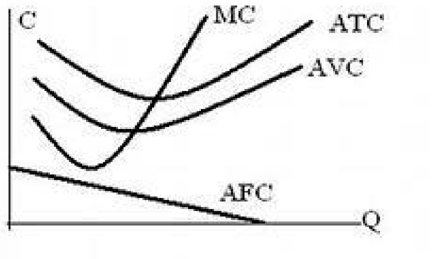

Рис.2

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 рис. 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 Роллянайдется такая точка Q_0, что $ATC'(Q_0)=0$; это стационарная точка функции ATC(Q); следовательно, в этой точке достигается экстремумфункции ATC и в этой точке ATC=MC. (рис.3)

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.

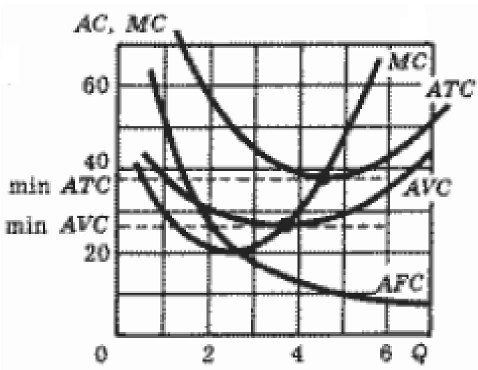

Рис. 3

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

Можно сделать вывод, 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 пересенных 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 литературы

1. Макаров С.И. Севастьянова С.А. Формирование профессиональной математической компетенции экономистов с использованием электронных образовательных ресурсов. Вестник Самарского государственного экономического университета, № 12(50):С: 2008 70-78 с

2. Уфимцева Л.И. Е.Ю. Нуйкина Е.Ю Развитие творческой активности студентов в процессе обучения математике в экономическом вузе VI международная научно-практическая конференция Проблемы образования в современной России и на постсоветском пространстве. Сборник статей: Пенза -2005

3. Макаров С.И. Математика для экономистов: учебное пособие –М: КНОРУС, 2008- 264 с

МИНИМИЗАЦИЯ ПОТЕРЬ ТОРГОВОЙ ФИРМЫ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Никитина Е.К., Макаров С.И., Уфимцева Л.И.

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

При решении многих экономических задач используют сложный математический аппарат. Большинство экономических задач сводится к нахождению наибольшего и наименьшего значений, которые приходится находить в условиях неопределенности и риска. Для решения таких задач применяется теория игр, в частности игры с природой, теория вероятностей и математическая статистика.

Рассмотрим применение экономико-математических методов при расчете минимальных потерь торговой фирмы.

Пусть Q – рыночный спрос на некоторый продукт торговой фирмы за фиксированный период времени. Этот спрос может быть любым действительным положительным числом. Продукт может заказываться в любом количестве. Нереализованный в данный период товар не может быть продан в последующий период. Значение Q неизвестно. Обозначим через *a* запас продукта на некоторый период.

Вычислим потери торговой фирмы $L(Q;a)$

Функция потерь имеет вид:

$$L(Q;a)=\begin{cases} m(a-Q)\ \text{ïðèà}\ \ge Q \\ n(Q-a)\ \text{ïðèà}\ < Q \end{cases}.,$$

где m - себестоимость единицы продукта , n - потери прибыли за единицу продукта)

Известна функция действительного спроса на товар, соответствующего статистическому наблюдению. Функцию априорного наблюдения обозначим $G(Q|x)$, функцию распределения спроса обозначим $F(Q)$. Чтобы найти решение, при котором ожидаемые потери будут минимальными необходимо минимизировать математическое ожидание $M[L(Q;a)\,|\,x]$.

$$M(L(Q,a)\mid x) = m\int_{-\infty}^{a}(a-Q)dF(Q) + n\int_{a}^{+\infty}(Q-a)dF(Q) =$$

$$am\int_{-\infty}^{a}dF(Q) - m\int_{-\infty}^{a}QdF(Q) + n\int_{a}^{+\infty}QdF(Q) - na\int_{a}^{+\infty}dF(Q) =$$

$$aF(a)(m+n) + M(Q) - na - (m+n)\int_{-\infty}^{a}QdF(Q)$$

Используя необходимое условие существования экстремума, получим

$\dfrac{\partial M[L(P,a\mid x]}{\partial a} = 0$, то есть $(m+n)F(a) - n = 0$. Отсюда, $F(a) = \dfrac{n}{m+n}$.

Из этого равенства найдем значение для оптимального запаса, при котором потери фирмы будут минимальным

Рассмотрим конкретный пример, требуется определить оптимальное значение запаса товара, при котором потери торговой фирмы будут минимальными, при условии m = 0,3; n = 0,7, и известно распределение дневного спроса на товар, полученное по данным наблюдения дано в таблице1.

Таблица 1

Статистические данные распределения дневного спроса на товар

Доход тыс. руб.	Частота	Накопленная частота
0-5	0,03	0,03
5-10	0,05	0,08
10-15	0,09	0,17
15-20	0,12	0,29
20-25	0,19	0,48
25-30	0,26	0,74
30-35	0,14	0,88
35-40	0,07	0,95
40-45	0,05	1,0

По данным таблицы строим график распределения спроса на товар

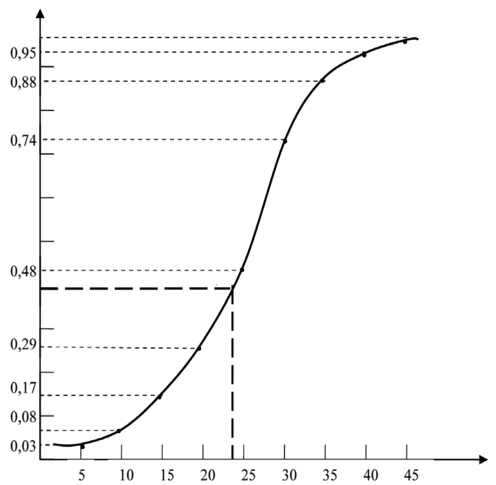

Рис. 1. График распределения спроса на товар

Рассчитаем квантиль распределения:

$$\frac{n}{m+n} = \frac{0,7}{0,3+0,7} = 0,7$$

По графику определяем, что при запасах равных 31 тыс.р., потери торговой фирмы будут минимальными.

Список литературы

1. Дубров А.М., Лагоша Б.А., Хрусталев Е.Ю. Моделирование рисковых ситуаций в экономике и бизнесе: учебное пособие М.: Финансы и статистика, 1999 – 176 с.

2. Уфимцева Л.И., Черкасова Т.Н. Математические модели некоторых стандартных задач в управлении предприятиями Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями Межвузовский сборник научных трудов выпуск 1 часть 2 Самара изд-во СГЭУ 2008 с 205-208

ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ ПРИ РАСЧЕТЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРИБЫЛИ

Паничева А.В.

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Неразрывная связь между экономикой и математикой очевидна. Чем глубже исследования в области математики, тем более точные данные возможно получить в экономической сфере.

Применение определенного интеграла в экономике давно перестало считаться нововведением. Но, если говорить о необходимых расчетах в условиях работы различных компаний, предприятий, можно рассматривать все расчеты с точки зрения программирования. Поэтому применение интегральных уравнений для решения экономических задач будет рассматриваться в качестве необходимого материала для учащихся средних и высших учебных учреждений.