**ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ.**

**Касперович Т.Е.**, специальность 1-26 02 05 « Логистика»

Научный руководитель- Остапенко А. В., канд. физ-мат. наук, доцент

Если мы действительно что-то знаем, то мы знаем это благодаря изучению математики.

Пьер Гассенди.

Стремление Беларуси сегодня стать в один ряд с развитыми европейскими государствами, влечет за собой ряд дополнительных требований к высшей школе, направленных на повышение качества образования, в том числе математического. Современный экономист должен хорошо владеть количественными методами анализа. К такому выводу нетрудно прийти практически с самого начала изучения экономической теории. При этом важны как знания традиционных математических курсов (математический анализ, линейная алгебра, теория вероятностей), так и знания, необходимые непосредственно в практической экономике и экономических исследованиях (математическая и экономическая статистика, теория игр и др.). Математика служит фундаментальной базой для экономического образования. Перед студентами открываются хорошие научные перспективы и профессиональные возможности, если они хорошо освоят теорию дифференциального исчисления.

Ф.Энгельс в своё время заметил, что "лишь дифференциальное исчисление даёт естествознанию возможность изображать математически не только состояния, но и процессы: движение".[1] Поэтому в своей работе, я постараюсь широко раскрыть использование дифференциальных исчислений в решении экономических задач и приведу конкретные примеры.

Экономика – основа жизни, а в ней важное место занимает дифференциальное исчисление (это раздел математического анализа, связанный главным образом с понятиями производной и дифференциала функции).

В каком направлении изменится доход государства при увеличении налогов или при введении импортных пошлин? Увеличится или уменьшится выручка фирмы при повышении цены на ее продукцию? В какой пропорции дополнительное оборудование может заменить выбывающих работников? Для решения подобных задач должны быть построены функции связи входящих в них переменных, которые затем изучаются с помощью методов дифференциального исчисления.

На вопрос «что такое производная?» экономист ответит: «Маржинализм». «Marginal» в переводе с английского означает «предельный».

Важный методом дифференциального исчисления, используемых в экономике, является метод предельного анализа. Предельный анализ в экономике – совокупность приёмов исследования изменяющихся величин затрат или результатов при изменениях объёмов производства, потребления и т.п. на основе анализа их предельных значений.[2] Предельными величинами в экономике являются: предельный доход, предельные издержки, предельная полезность, предельная производительность труда. Они характеризуют не состояние, а процесс, т.е. изменение экономического объекта. [3]

Предельный показатель функции у=f(х) – это её производная (в случае функции одной переменной) или частные производные (в случае функции нескольких переменных). Поэтому производная показывает скорость изменения некоторого экономического объекта или процесса с течением времени или по отношению к другому исследуемому фактору.

Пусть q – выпуск произведенной продукции, TC(q) – соответствующие данному выпуску издержки производства (total costs), ∆q – прирост продукции, а DТС – прирост издержек производства.

Предельные издержки МС (marginal costs) показывают дополнительные затраты на производство дополнительной единицы продукции:

$MC=TC\left(q+∆q\right)-TC(q)$, где ∆q = 1

Так как$ ∆TC≈DTC$, то получим $MC=∆TC≈DTC=TC^{'}\left(q\right)∆q=TC^{'}\left(q\right).$

Пример: Зависимость издержек производства от объёма выпускаемой продукции выражается формулой: $C=40∙Q-0,03∙Q^{3} ден.ед. $Определить предельные издержки при объеме продукции Q=15 ден.ед.

Р е ш е н и е:

Предельные издержки рассчитываются по формуле, тогда в нашем случае МС=40-0,09Q2, подставив Q=15 ден.ед. получим МС=С’(15)=19,75 ден.ед. То есть дополнительные затраты на производство единицы дополнительной продукции составят 19,75 ден.ед.

Ещё одним примером предельных показателей в экономике является предельная полезность. Функция полезности U(х;у) выражает меру полезности набора (х;у), где х - количество товара Х, а у - количество товара У. Чувствительность набора (х;у) к незначительному изменению х при фиксированном у называется предельной полезностью Х и определяется как частная производная Uх' . аналогично предельная полезность У определяется как Uу' .[4]

В экономике очень часто требуется найти наилучшее или оптимальное значение показателя: наивысшую производительность труда, максимальную прибыль, минимальные издержки и т. д. Каждый показатель представляет собой функцию от одного или нескольких аргументов. Таким образом, нахождение оптимального значения показателя сводится к нахождению экстремума функции. Необходимым условием экстремума функции у=f(х) является равенство нулю её производной. [5]

Пример: Найти оптимальный объёмпроизводства фирмы, функция прибыли которой задана таким образом: *П(q)=TR(q) – TC(q)=q2 – 8q + 10.*

Решение:

Найдём производную данной функции, приравняем ее к нулю и найдём точку экстремума:

П'(q) = R'(q) - C'(q) = 2q - 8 = 0 → = 4

При q < 4 производная П'(q) < 0 и прибыль убывает

При q > 4 производная  П'(q) > 0 и прибыль возрастает

При q = 4 прибыль принимает минимальное значение.

Мы видим, что в точке экстремума прибыль принимает минимальное значение, и таким образом, этот объём производства не является оптимальным для фирмы. Каким же будет оптимальный объем выпуска для фирмы? Ответ на этот вопрос зависит от дополнительного исследования производственных возможностей фирмы. Если фирма не может производить за рассматриваемый период больше 8 единиц продукции (*П(q=8)=П(q=0)=10),* то оптимальным решением будет вообще ничего не производить, а получать доход от сдачи в аренду помещений и/или оборудования. Если же фирма способна производить больше 8 единиц, то оптимальным для фирмы будет выпуск на пределе своих производственных мощностей.

В математике XVII в. самым же большим достижением справедливо считается изобретение дифференциального исчисления. Сейчас я с уверенностью могу сказать, что дифференциальное исчисление – это один из важнейших математических приемов, применяемых в экономике. Я считаю, что знания по основным разделам учебного курса «Высшая математика» позволит студентам экономических специальностей решать задачи профессиональной направленности. Свободное владение теоретическими аспектами и математическими инструментами, не только расширит профессиональный кругозор студента, но и поможет экономистам в дальней профессиональной жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс К. и Энгельс Ф. Сочинения /, 2-е изд., Москва : Государственное издательство политической литературы, 1961. – 587с.

2. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь /, 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: «Дело», 2003. – 520 с.

3. Лемешевский И.М. «Микроэкономика: основы микроанализа и белорусская практика/ 5-е изд., перераб. - Минск: «ФУАинформ», 2013. – 400 с.

4.Малыхин В.И. Математика в экономике / Москва : «ИНФРА-М», –2000. – 356с.

5.Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления /, Москва : «ФМЛ», – 1999. – 616 с.