

Никитенко Екатерина Юрьевна,
Студент, СГЭУ, Самара
Nikitenko Ekaterina Yurievna, SSEU

Курганова Мария Владимировна,
к.э.н., доцент, СГЭУ, Самара
Kurganova Maria Vladimirovna, SSEU

ТЕОРЕМЫ ОБ ЭКСТРЕМУМЕ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ THEOREMS ABOUT THE EXTREMUM OF AN OBJECTIVE FUNCTION

Аннотация: В статье рассматриваются ключевые концепции и теоремы, связанные с экстремумами целевых функций в контексте математической оптимизации. Основное внимание уделяется условиям, позволяющим определить существование и характер экстремумов, включая необходимые и достаточные условия для локальных и глобальных экстремумов.

Abstract: The article discusses key concepts and theorems related to the extremes of objective functions in the context of mathematical optimization. The main focus is on the conditions that make it possible to determine the existence and nature of extremes, including necessary and sufficient conditions for local and global extremes.

Ключевые слова: теорема, экстремум, целевая функция, функция, оптимизация, производная.

Keywords: theorem, extremum, objective function, function, optimization, derivative.

Экстремумы функции играют важную роль во всех областях, где требуется оптимизация. Теоремы об экстремумах целевой функции формируют основную теоретическую базу для нахождения оптимальных решений в различных задачах. В данной статье рассматриваются ключевые теоремы, связанные с экстремумами и их значение. Теорема о необходимом условии экстремума.

Данная теорема утверждает, что, если функция достигает локального экстремума (максимума или минимума) в некоторой точке определенной области, то производная функции в этой точке должна равняться нулю или не существовать. Это значит, что максимумы или минимумы находятся только в тех точках, где функция не изменяется (плоская).

Таким образом, если исследуемая функция имеет непрерывные производные, то для определения возможных экстремумов необходимо сначала найти точки, где производные равны нулю, или где они не существуют. Часто эти точки осматриваются позже для выявления их типа – максимума или минимума.

Теорема о достаточном условии экстремума.

Эта теорема расширяет первое необходимое условие, предоставляя критерии, которые позволяют утверждать, что точка, в которой производная равна нулю (или не существует), является точным локальным экстремумом функции. Обычно это связано с изучением второй производной функции. Если вторая производная функция положительна в данной точке, то функция имеет локальный минимум. Если вторая производная равна нулю, то необходимо проводить дополнительные исследования, так как ситуация требует более глубокого анализа.

Теорема о граничных экстремумах.

Эта теорема касается экстремума функции, определенной на замкнутом диапазоне. Она утверждает, что функция достигает своих глобальных максимумов и минимумов как на границах области, так и в пределах самой области. Это особенно важно в задачах, где имеется фиксированный набор ограничений и условий.

В процессе последовательного отбора первых производных и учета значений функции на границах области, можно точно определить, достигнут ли как глобальный максимум, так и глобальный минимум в данной ситуации. Теорема о Куна-Таккера.



Теорема об условиях Куна-Таккера обобщает условия первого и второго порядка для задачи с ограничениями. Она рассматривает ситуации, когда необходимо оптимизировать функцию с учетом неравенств и равенств. Эта теорема повествует о наличии точек, которые удовлетворяют необходимым условиям, при этом учитываются как моменты, когда производные равны нулю, так и те случаи, когда возникают ограничения.

Одним из важных аспектов этой теоремы является то, что она также связывает решение задачи с использованием множителей Лагранжа, что позволяет эффективно справляться с ограничениями в процессе оптимизации.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что теоремы об экстремуме целевой функции формируют основу для анализа и поиска оптимальных решений в различных областях. Необходимые и достаточные условия экстремума, исследование граничных условий и общие критерии, такие как условия Куна-Таккера, предоставляют математические методы для решения сложных задач оптимизации. Эти теоремы являются важнейшими не только в теории, но и в практическом применении, предоставляя исследователям и практикам инструменты для нахождения оптимальных решений в реальных ситуациях.

