

# Раздел № 1

## Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования

---

### Тема №1

# История применения математических методов в экономике

# История применения математических методов в экономике



Уильям Петти  
(1623-1687)

Английский экономист, один из основателей «Лондонского королевского общества» (1662).

«Эссе о политической арифметике» - первая работа, в основе которой лежал статистико-экономический метод исследования.

В предисловии к этой работе Петти указал, что его способ исследования *«необычный, ибо вместо того, чтобы употреблять слова только в сравнительной и превосходной степени и прибегать к умозрительным аргументам, я вступил на путь выражения своих мнений на языке чисел, весов и мер... я уже давно стремился пойти по этому пути, чтобы показать пример политической арифметики»*.

# История применения математических методов в экономике



Франсуа Кенэ  
(1694-1774)

**Французский экономист, медик и астроном, основатель экономической школы физиократов.**

**Основные труды: «Зерновые», «Фермеры», «О торговле», «Экономическая таблица», «Общие правила экономического управления земледельческим государством».**

**Первым в своих расчетах стал опираться на положение о том, что обмен материальных благ совершается на началах их равноценности, зависящей от одинаковых затрат труда.**

**«Экономическая таблица» Кенэ содержала зачатки теории рынка, теории экономической динамики, модели мультипликатора.**

# История применения математических методов в экономике



Давид Рикардо  
(1772-1823)

Английский экономист, классик политической экономии, последователь и одновременно оппонент Адама Смита

Выявил закономерную в условиях свободной конкуренции тенденцию нормы прибыли к понижению, разработал законченную теорию о формах земельной ренты. Утверждал, что ценность продуктов определяется количеством труда, необходимого для их производства, и разработал теорию распределения, объясняющую, как эта ценность разделяется между различными классами общества.

Для обоснования принципа сравнительных преимуществ использовал количественные методы и числовые примеры

# История применения математических методов в экономике



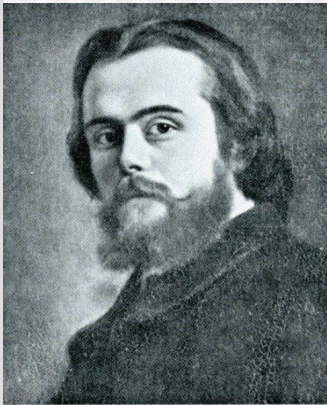
Антуан Курно  
(1801-1877)

**Французский экономист, математик и философ, основатель математической школы в экономике.**

**Главный вклад Курно в экономическую науку - труд «Исследование математических принципов теории богатства», посвященный исследованию взаимозависимости цены и спроса.**

**Курно ввел понятие эластичности спроса, доказал, что спрос является функцией от цены и выделил товары, характеризующиеся высокой и низкой эластичностью спроса. Впервые установил, что функция спроса является непрерывной и применил ее для решения задачи максимизации дохода в условиях монополии и свободной конкуренции.**

# История применения математических методов в экономике



Леон Вальрас  
(1824-1910)

**Французский экономист, лидер лозаннской школы маржинализма.**

**Основатель концепции общего экономического равновесия, автор первой математической интерпретации экономического равновесия.**

**Предпринял попытку построить обобщенную математическую модель экономики, а также рассчитать условия равновесия экономической системы, в которой рынки всех товаров взаимосвязаны, все цены и объемы производства взаимно согласованы, все секторы и все участники экономической системы стремятся максимизировать полезность.**

# История применения математических методов в экономике



Джевонс Уильям Стэнли  
(1835-1882)

Английский экономист, статистик и философ-логик.

Основатель математической школы в политической экономии. Одним из первых попытался применить математические средства к экономическому анализу.

Один из основоположников теории предельной полезности, предельных издержек и предельных условий «оптимального поведения», внес существенный вклад в теорию индексов (сконструировал взвешенный индекс цен) и дал собственную трактовку деловых циклов.

# История применения математических методов в экономике



Альфред Маршалл  
(1842-1924)

Английский экономист, лидер неоклассического направления в экономической науке.

В своем труде «Принципы экономики» заложил основы неоклассической школы и математической экономики.

По Маршаллу достижение на рынке посредством цен равновесия между спросом и предложением лежит в основе почти всех экономических проблем. Его модель «спрос-предложение» один из наиболее полезных инструментов в арсенале экономиста. Он сформулировал свойства кривой спроса, дал понятие эластичности спроса от цены, ввел в анализ понятия мгновенного, короткого и длительного периодов, показав, как зависит цена от длительности рассматриваемого периода.



# История применения математических методов в экономике



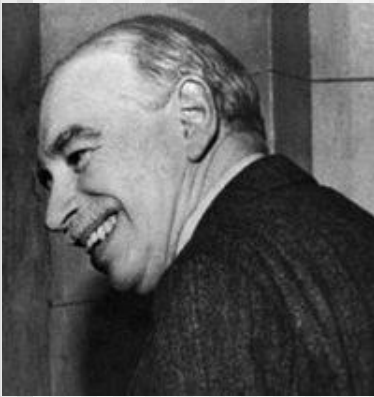
Вильфредо Парето  
(1848-1923)

**Итальянский инженер, экономист и социолог.**

**Особое внимание уделял использованию математических методов анализа. Разработал теории названные его именем: статистическое Парето-распределение и Парето-оптимум.**

**Оптимальность по Парето — такое состояние системы, при котором значение каждого частного критерия, описывающего состояние системы, не может быть улучшено без ухудшения положения других элементов.**

# История применения математических методов в экономике



Джон Мейнард Кейнс  
(1883-1946)

**Английский экономист, основатель кейнсианского направления в экономической теории.**

**В главном своем труде «Общая теория занятости, процента и денег» Кейнс показал, что экономика страны не просто сумма составляющих ее малых подсистем - фирм и домашних хозяйств, а нечто качественно иное. А раз это так, то бесполезно давать микроэкономические ответы на макроэкономические проблемы.**

**Кейнс разработал модель общего экономического равновесия, развил понятие мультипликатора, исследовал вопросы денежного обращения, инфляции, международной денежной системы.**

# История применения математических методов в экономике



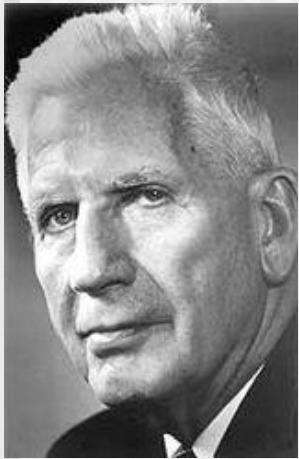
**Рональд Эйлмер Фишер**  
(1890-1962)

**Английский статистик, биолог-эволюционист и генетик.**

**Является одним из основателей математической статистики, с помощью которой оцениваются параметры уравнения регрессии.**

**Внес вклад в теорию статистической проверки гипотез, разработал методику планирования эксперимента.**

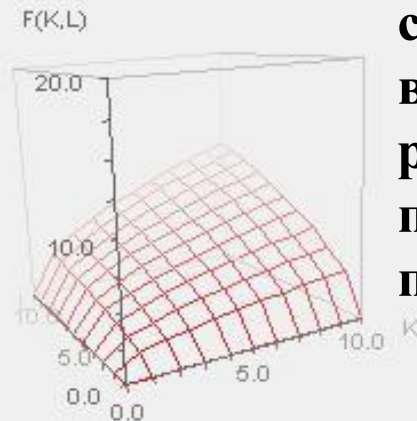
# История применения математических методов в экономике



Пол Дуглас  
(1892-1976)

В 1928 году американские математик Чарльз Кобб и экономист Пол Дуглас на основе статистических данных обрабатывающей промышленности США за 1899-1922 гг. открыли производственную функцию  $P = bL^\alpha \cdot K^{1-\alpha}$ , определяющую зависимость величины совокупного общественного продукта  $P$  от совокупных затрат живого труда  $L$  и капитала  $K$ .

Это была первая эмпирическая производственная функция, построенная по данным временных рядов. Она позволила прогнозировать размер валового продукта отрасли, принимая во внимание уровень технологии ( $b$ ) и параметры эластичности замещения ресурсов ( $\alpha$ ).



# История применения математических методов в экономике



Джон фон Нейман  
(1903-1957)



Оскар Моргенштерн  
(1922-1977)

Ученые Принстонского Института перспективных исследований, математик фон Нейман и экономист Моргенштерн - родоначальники ТЕОРИИ ИГР. В книге «Теория игр и экономического поведения» (1944 г.) они изложили принципы математического анализа и оптимизации принятия решения в ситуациях, когда два или более субъекта экономических отношений, имеющие разные интересы, взаимодействуют между собой; заложили основы многосекторной модели расширяющейся экономики, в которой ввели понятие динамического равновесия.

Модель экономического роста, предложенная фон Нейманом, легла в основу более позднего труда Оскара Моргенштерна «Математическая теория расширяющейся и сужающейся экономики» (1976 г.)

# История применения математических методов в экономике



Абрахам Вальд  
(1902-1950)

Венгерский математик, профессор Колумбийского университета (США). Изучал проблемы решения систем уравнений общего равновесия. В 1935-1937 гг. определил ограничивающие условия, при которых обобщенная математическая модель экономики, предложенная Вальрасом, дает экономически содержательное решение без отрицательных значений искомых переменных, и показал, какие блага являются «редкими», «избыточными», «общедоступными». Одно из условий - возможность преобразования неравенств в уравнения при предположении, что некоторые факторы производства могут быть недоиспользованы. По сути обосновал предпосылки линейного программирования.

# История применения математических методов в экономике



Рагнар Фриш  
(1895-1973)

Норвежский экономист, лауреат Нобелевской премии, основатель Международного эконометрического общества (1931 г.)

Считал стиль логического мышления и доказательств экономической теории «туманным и тусклым», приблизил экономическую науку к математике путем создания теории, базирующейся на математических основаниях, и соединил ее с эмпирическими исследованиями, опирающимися на математическую статистику. Для обозначения этой теории, представляющей собой синтез экономической теории, математики и статистики, ввел термин «эконометрика».

# История применения математических методов в экономике



Роберт Солоу  
(1924)

Американский экономист, профессор Массачусетского технологического института, лауреат Нобелевской премии. Основные работы: «Линейное программирование и экономический анализ», «Политика полной занятости», «Экономика ресурсов и ресурсы экономики», «Экономический рост и структура долгосрочного развития».

Модель экономического роста Солоу представляла собой систему дифференциальных уравнений, отражающих влияние динамики инвестиций на производительность труда. Факторами экономического роста в этой модели выступают постоянный технический прогресс и эффективное использование ресурсов.



# История применения математических методов в экономике



Джоан Робинсон  
(1903-1983)

Разработка неоклассических моделей роста поставила проблему оптимальной нормы накопления, получившей название «Золотого правила экономики». В 1960-х гг. почти одновременно и независимо друг от друга это правило сформулировали Дж. Робинсон, Д. Мид, Э. Фелпс.



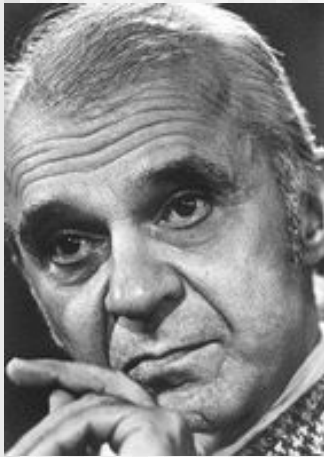
Эдмунд Фелпс  
(1933)



Джеймс Мид  
(1907-1996)

«Золотое правило экономики» заключается в следующем: темп роста выручки предприятия должен опережать темп роста его капитала, а темп роста прибыли должен темп роста выручки.

# История применения математических методов в экономике



Василий Леонтьев  
(1905-1999)

Американский экономист, директор Нью-Йоркского института экономического анализа, лауреат Нобелевской премии. Основные работы: «Структура американской экономики в 1919-1939 гг.», «Экономическая теория «Затраты-выпуск», «Будущее мировой экономики».

Разработал новый метод экономического анализа и прогнозирования **ЗАТРАТЫ-ВЫПУСК** (метод межотраслевого баланса). В рамках этого метода экономика подразделяется на отрасли или сектора, для отражения взаимосвязей которых перемещения товаров и услуг фиксируются в табличной форме. Для его успешного применения требуется кропотливая работа со статистическими данными, однако использование вычислительной техники позволило разрабатывать на его основе планы развития национальных экономик.

# История применения математических методов в экономике



Леонид Канторович  
(1912-1986)

Советский математик и экономист, лауреат Нобелевской премии. В 1938 г., консультируя фанерный трест по проблеме эффективного использования станков, составил задачу максимизации линейной функции многих переменных при наличии большого числа ограничений в форме линейных уравнений и неравенств.

В 1939 г., опубликовал работу «Математические методы организации и планирования производства», в которой описал задачи экономики, поддающиеся открытому им математическому методу (размещение производства, распределение работ, рациональный раскрой материалов, планирование перевозок, ценообразование, оценка эффективности капиталовложений и т.д.) и тем самым заложил основы **ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

# История применения математических методов в экономике



Василий Немчинов  
(1894-1964)

Советский экономист и статистик, руководитель лаборатории экономико-математических наук АН СССР, директор Тимирязевской сельскохозяйственной академии.

Основные работы: «Структура хлебного производства», «Сельскохозяйственная статистика с основами общей теории», «Экономико-математические модели и методы».

Одним из первых в СССР поставил и решил теоретические вопросы экономической кибернетики, эконометрии, применения методов математического моделирования и вычислительной техники в экономических исследованиях, разработал модели расширенного воспроизводства и межотраслевого баланса, статистическую модель общественного разделения труда.

# История применения математических методов в экономике



**Виктор Новожилов**  
(1892-1970)

Советский экономист, руководитель Лаборатории систем экономических оценок Ленинградского отделения ЦЭМИ АН СССР.

Основные работы: «Обзор внешней торговли России в связи с торговой политикой», «Измерение затрат и их результатов в социалистическом хозяйстве», «Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании».

Один из основоположников теории оптимального планирования, крупнейший специалист в области ценообразования, теории рынка, теории и методологии расчетов экономической эффективности.