Финансовая академия при Правительстве РФ

#### Кафедра математического моделирования

**экономических процессов**

##### РЕФЕРАТ №1

На тему:

**«История развития экономико-математического**

**моделирования»**

###### Исполнитель: студент группы ВКФ2-1.

Руководитель: проф. Лабскер Л.Г.

Москва 2000

**План:**

**Введение:**

**Глава 1.** История применения математических методов в экономике.

**Глава 2.** История развития экономико-математического моделирования в США

**Глава 3.** История развития экономико-математического моделирования в СССР.

**Заключение:**

Список литературы:

**Введение:**

Моделирование, как метод научного познания, стало применяться еще в глубокой древности и постепенно захватило все новые области научных познаний: техническое конструирование, строительство и архитектуру, астрономию, физику, химию, биологию и , наконец, общественные науки. Большие успехи и признание практически во всех отраслях современной науки принес методу моделирования XX век. Однако методология моделирования долгое время развивалась независимо отдельными науками. Отсутствовала единая система понятий, единая терминология. Лишь постепенно стала осознаваться важная роль моделирования как универсального метода научного познания.

**Глава 1. История применения математических методов**

**в экономике.**

Применение математических методов, в том числе и методов математического моделирования, в экономике в целом имеет длительную историю. В качестве примера приведем характеристику математического метода исследования основателем классической школы буржуазной политической экономии В. Петти (1623 – 1687). В предисловии к «Политической арифметике» В. Петти указывал, что его способ исследования «не обычный, 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, что я уже давно стремился пойти по этому пути, чтобы показать пример политической арифметики».

Революционный демократ, крупнейший экономист домарксовского периода Н. Г. Чернышевский (1828 – 1889) в замечаниях на трактат Д, С. Миля «Основания политической экономии» писал: «Мы видели уже много примеров тому, какими приемами пользуется политическая экономия для решения своих задач. Эти приемы математические. Иначе и быть не может, потому что предмет науки – количества, подлежащие счету и мере, понимаемые только через вычисление и измерение».

Понятие об экономике как науке возникло в период расцвета греческой рабовладельческой демократии, когда были сделаны первые попытки не просто заметить, а теоретически осмыслить факты экономической жизни.

Слово «экономия», от которого произошли такие понятия, как «экономика», «экономическая наука» и т. д., в переводе с греческого имеет смысл науки о ведении домашнего хозяйства. По своему основному содержанию она должна была заниматься вопросами рационального хозяйствования. Однако поскольку богатое греческое рабовладельческое хозяйство являлось сложной производственной системой, на которой отражались все процессы, происходившие в обществе, то эта наука неизбежно затрагивала и более общие проблемы: из каких хозяйственных единиц должно состоять разумно построенное государство; в каком отношении эти единицы должны обменивать производимые ими товары; какую роль играют торговля и деньги? Проблемы экономической науки в таком виде сформулировал великий греческий философ Аристотель, которого принято считать ее основателем. Аристотель первым пытался рассмотреть экономические закономерности, господствующие в обществе, выдвинул идею о различии между потребительной и меновой стоимостями товаров, высказал мысль о превращении денег в капитал и т. д.

Таким образом, еще в Древней Греции в экономической науке возникли два направления исследований: во-первых, это анализ методов рационального управления народным хозяйством и, во-вторых, изучение основных экономических закономерностей. В дальнейшем первое направление превратилось в науку о рациональном управлении деятельностью производительных единиц любого уровня – от производственного участка до экономики в целом. Второе направление дало начало экономической теории – науке, изучающей основные экономические закономерности сменяющих друг друга общественно-экономических формаций. Оба направления экономической науки развивались и развиваются в тесной связи между собой, их общность особенно заметна в исследованиях, направленных на изучение экономики страны как целого.

В системе экономических наук главенствующее положение занимает экономическая теория: она служит теоретической и методологической основой всего комплекса экономических наук. Применение математических методов в экономике началось именно в теоретико-экономических исследованиях.

Обычно в качестве исторически первой модели общественного производства называют экономическую таблицу Ф. Кене (1694 – 1774). В 1758 г. он опубликовал первый вариант своей «Экономической таблицы», второй вариант – «Арифметическая формула» - был опубликован в 1766 году. К. Маркс высоко оценил таблицу Ф. Кенэ. «Это попытка, - писал Маркс, - сделанная во второй трети XIII столетия, в период детства политической экономии, была в высшей степени гениальной идеей, бесспорно самой гениальной из всех, какие только выдвинула до сего времени политическая экономия».

Представители буржуазной политической экономии уже с середины XIX века в своих теоретических исследованиях начинают использовать все более и более сложный математический аппарат. В последнее тридцатилетие XIX века складывается самостоятельное математическое направление в буржуазной политической экономии.

Математическая школа возникла в рамках так называемого неоклассического направления в политической экономии, главным содержанием которого является теория предельной полезности (маржинализм). В ходе развитие неоклассического направления проблемы социально-экономической динамики незаметно исчезают из анализа, постепенно осуществляется переход к общим проблемам функционирования экономических систем, рыночных и ценовых механизмов, реализации принципа экономичности и рациональности в условиях совершенной конкуренции, условий частного и общего равновесия.

Родоначальником математической школы считается французский ученый О. Курно (1801 – 1877). В 1838 г. вышла его книга «Исследование математических принципов теории богатства» (О. Курно был известным математиком, философом, историком и экономистом).

Видными представителями математической школы являются Г. Госсен (1810 – 1859) в Германии, В. Джевонс (1835 – 1882) в Англии, Л. Вальрас (1834 – 1910) в Швейцарии, Г. Кассель (1866 – 1944) в Швеции, Ф. Эджворд (1845 – 1926) в Англии, В. Парето (1848 – 1923) в Италии, В. Дмитриев )1868 – 1913) в России.

Представители математического направления в буржуазной политической экономии достигли известных успехов в области математического моделирования, в раскрытии ряда объективных закономерностей производства, обмена, распределения и потребления. В этой связи необходимо отметить важность работ русского экономиста В. К. Дмитриева. Его основная работа «Экономические очерки. Опыт органического синтеза трудовой ценности и теории предельной полезности» была опубликована в 1904 году. В своих работах В, К. Дмитриев предвосхитил ряд выводов, которые позднее были получены В. Леонтьевым на основе анализа моделей «затраты – выпуск». В частности, эти выводы важны для подсчета коэффициентов полных материальных и трудовых затрат. Кроме того, стремясь примирить трудовую теорию стоимости с теорией предельной полезности, что, естественно, сделать невозможно, он тем не менее поставил проблему соотношения категорий стоимости и полезности.

Родоначальники математической школы рассматривали математические методы, математическое моделирование связей между элементами экономической системы как методы исследования, а не как методы изложения, иллюстраций экономических положений и законов, полученных других путем. Изложение же выводов, полученных математически, может быть дано и на обычном языке, или в математической форме, но без доказательства. Так, Л. Вальрас писал: «Весьма немногие из нас в состоянии прочесть «Математические начала натуральной философии» Ньютона или «Небесную механику» Лапласа, и тем не менее мы все принимаем на веру сделанное сведущими людьми описание мира астрономических явлений согласно закону всеобщего тяготения. Почему точно таким же образом не принять описание мира экономических явлений, сделанного согласно закону свободной конкуренции».

Представители математической школы с помощью математических методов стремились разрешить не отдельные частные проблемы экономической теории, а охватить весь экономический процесс в целом, дать общую картину взаимозависимости всех экономических явлений. Так, по мнению Парето, процесс научного прогресса проходит через три стадии:

1. мы ограничиваемся констатированием существованиям взаимодействия между отдельными элементами экономической системы, не входя в дальнейшее их изучение;
2. мы знаем отдельные связи, существующие между отдельными элементами;
3. мы имеем возможность вычислить величину всех этих элементов и дать совершенно точное выражение условий равновесия. Идеал всякой науки – достижение третьей стадии.

Математический метод рассматривается как основной, важнейший метод, который только один в состоянии дать экономической теории научную законченность.

Основным научным результатом неоклассического направления является разработка моделей частного и общего равновесия и, условий использования ресурсов, их оптимального распределения по различным направлениям, условий равновесия обмена и потребления. Сюда относятся разработка моделей поведения потребителя, построение функций спроса, зависимостей спроса от цен и дохода, построение производственной функции, моделей поведения фирмы, моделей общего экономического равновесия, прежде всего модели Л. Вальраса и ее модификаций.

**Глава 2. История развития экономико-математического**

**моделирования в США**

Для характеристики математического направления в экономике за последние 80 – 90 лет приведу лишь некоторые результаты, сыгравшие заметную роль в его развитии.

Как в теоретическом, так и в прикладном отношении представляют интерес работы по построению и использованию производственных функций для анализа сельскохозяйственного производства в США. В 1909 году Митчерлих предложил нелинейную производственную функцию ( ПФ ): удобрения – урожайность. Независимо от него, Спиллман предложил показательное уравнение урожайности.На их основе был построен ряд других агротехнических ПФ.

Опыт использования ПФ в сельском хозяйстве показал, что максимизация натуральных показателей продуктивности не совпадает, как правило, с максимизацией и минимизацией экономических показателей (прибыли, себестоимости), т. е. натурально-вещественный оптимум и экономический по своему существу разные понятия.

В 1928 г. Ч. Кобб и П. Дуглас на основе данных по обрабатывающей промышленности США за период 1899 – 1922 гг. представили функцию *P = bLa K1-a.* Это была первая эмпирическая ПФ, построенная по данным временных рядов. Ее конкретный вид: *P = 1.01L0.75K0.25*, где *Р –* расчетный индекс производства,

*К* – индекс основного капитала,

*L –* индекс занятости.

В настоящее время формула Кобба – Дугласа широко используется в учебной и научной литературе.

В 1928 г. В. Рамсей предложил упрощенную модель, в которой дается не только описание долгосрочного роста, но и ставится проблема определения его оптимального варианта. Модель интересна тем, что по существу она явилась предвестницей современного подхода к проблемам оптимального роста.

В 1932 г. Джон фон Нейман изложил основы многосекторной модели расширяющейся экономики, в которой ввел понятие динамического равновесия. С моделью Неймана связаны знаменитые теоремы о магистрали. Модель построена в предположении совершенной конкуренции, в рамках основных положений неоклассического направления.

В 30-х же годах значительное внимание экономистами – математиками было уделено проблеме существования решения системы уравнений общего равновесия. Для доказательства существования экономически содержательного решения использовался упрощенный вариант модели Вальраса. Исходными предпосылками такой модели были следующие: ресурсы заданы и используются при постоянных технологических коэффициентах, но когда ресурсы заданы в фиксированных количествах, естественно, что они, как правило, не будут соответствовать структуре производства необходимой продукции, и, следовательно, не будут использоваться полностью. Венгерский математик А. Вальд в 1935 - 1937 гг. выяснил ограничивающие условия, при которых модель дает экономически содержательное решение без отрицательных значений искомых переменных (выпуск продукции, цены, в том числе заработная плата), и показал, какие блага являются «редкими», какие «избыточными», «общедоступными». Такими условиями являются преобразования некоторых уравнений в неравенстве и предположение, что некоторые (избыточные) факторы производства будут недоиспользованы и должны получить нулевую оценку, некоторые способы производства не используются, так как издержки производства превышают цену производимого продукта. Нетрудно видеть, что уже здесь присутствуют предпосылки линейного программирования.

В 1931 г. было создано международное эконометрическое общество, видным представителем и активным деятелем которого был норвежский ученый Р. Фриш (1895 – 1973). Термин «эконометрика» Фриш ввел для обозначения направления, которое должно было представлять синтез экономической теории, математики и статистики. В дальнейшем круг проблем, разрабатываемых в рамках данного направления, сузился, и сегодня в понятие «эконометрика» включается главным образом построение математико-статистических моделей экономических процессов (так называемых эконометрических моделей), использование методов математической статистики для определения параметров этих моделей.

В 1936 г. опубликована работа Д. М. Кейнса «Общая теория занятости, процента и денег», которая явилась реакцией на кризис 1929 – 1933 гг. Острие своей критики Кейнс направил против основ классической и неоклассической теорий равновесия, на первое место он поставил проблему рынка и реализации общественного продукта. В модельном отношении важное значение имеет мультипликатор, введенный Кейнсом, который послужил основой ряда макроэкономических моделей.

В качестве кейнсианских (или неокейнсианских) моделей можно назвать модели экономического роста Е. Домара и Р. Харрода.

Стремление примирить теорию Кейнса с неоклассической теорией породило так называемый неоклассический синтез, сущность которого сводится к утверждению, что в зависимости от состояния экономики можно применять либо кейнсианскую теорию равновесия, либо неоклассическую. Теория Кейнса действует в условиях неполной занятости, по достижении полной занятости возобновляется действие неоклассической теории.

Значительную роль в разработке моделей роста сыграл Р. Солоу. В статье, опубликованной в 1956 году, он предложил простую модель, которая привела к появлению многочисленных исследований в области неоклассических моделей роста. В качестве основного аналитического инструмента в них используется аппарат производственной функции, и детальная разработка макроэкономических производственных функций неразрывно связана с развитием неоклассических моделей.

Разработка неоклассических моделей роста поставила проблему оптимальной нормы накопления, получившей название «золотого правила». В 60-х гг. почти одновременно и независимо друг от друга это правило сформулировали Дж. Робинсон, Д. Мид, Э. Фелпс.

**Глава 3. История развития экономико-математического**

**моделирования в СССР.**

Важное место в развитии математического направления в экономике занимают работы советских ученых: Л. В. Канторовича, В. В. Новожилова, В. С. Немчинова, В. Леонтьева.

В 1936 г. В. Леонтьев опубликовал основы метода (модели) «затраты – выпуск». В. Леонтьеву хорошо были известны работы советских экономистов по балансу народного хозяйства за 1923-1924 гг., в основу которого были положены идеи схем воспроизводства К. Маркса. В качестве исходного момента В. Леонтьев использовал модель общего экономического равновесия Л. Вальраса, прежде всего идею технических коэффициентов. Формирование цен в рамках модели трактуется с позиций неоклассической теории стоимости. . Система цен в модели при ограничении только на один первичный фактор – труд – обеспечивает нулевую прибыль, прибавочная стоимость отсутствует, весь национальный доход реализуется только на заработную плату. При наличии ограничений и на основной капитал в структуре цены появляется норма процента. Трактовка модели и ее категорий ведется с позиции неоклассической теории производительности факторов производства при отсутствии взаимозаменяемости между ними.

Работа Л. В. Канторовича «Математические методы организации и планирования производства» (Ленинград, 1939г.) положила начало новому направлению в математической экономии – методам линейного программирования, метода математического программирования. Канторович в результате анализа некоторых задач планирования производства сформулировал новый важный для экономики класс математических задач, получивших название задач линейного программирования. В линейном программировании рассматривается вопрос о поиске среди всех допустимых решений, удовлетворяющих системе линейных равенств или неравенств, наилучшего (оптимального) решения, доставляющего максимум (минимум) некоторому линейному критерию. Его работа «Экономический расчет наилучшего использования ресурсов» вышла двумя изданиями в 1959 г. и 1960 г. и была переведена на французский, английский, испанский и другие языки.

Работы В. В. Новожилова, в частности «Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании», обосновали решающую роль ценообразования, механизма распределения капиталовложений, согласования народнохозяйственных и хозрасчетных интересов для оптимизации всего общественного производства.

Работа В. С. Немчинова «Экономико-математический методы и модели» (1962) имела важное научное, учебное и методологическое значение для развития экономико-математических исследований в нашей стране.

**Заключение:**

Разработка математических методов и моделей оптимизации отдельных производственно-экономических процессов, общественного производства в целом, оказалось тесно связанной с конкретными проблемами экономической теории: теорией стоимости, ценообразования. Во всей полноте вновь встала проблема измерения затрат и результатов производства, эффективности капиталовложений и путей рационального использования ресурсов производства. Возникла необходимость выявления сущности предельных величин, их роли в экономическом анализе, в процессах ценообразования и определения эффективности затрат.

Применение математических методов и моделей в экономике поставило перед экономической наукой ряд важных методологических проблем, связанных с выяснением закономерностей оптимизации общественного производства и его отдельных процессов, вызвало необходимость анализа и обобщения теоретических основ математического моделирования народнохозяйственных процессов.

**Список литературы:**

1. Гранберг А.Г. Математические модели социалистической экономики. – М.: Экономика, 1988.
2. Лотов А.В. Введение в экономико-математическое моделирование. – М.: Наука, 1984.
3. Кантарович Л.В., Горстко А.Б. Оптимальные решения в экономике. – М.: Наука, 1979.