

Роль и значение математических методов в экономике.

1. Методы научного познания

2. Основные математические методы исследования экономики.

3. Экономико-математические модели и их классификация.



- ***Рекомендуемая литература***

Основная:

- Замков О.О. и др. Математические методы в экономике. - М.: МГУ, 2001. - **Базовый учебник.**

- *Дополнительная:*

- Экономико-математические методы и прикладные модели. под ред В.В. Федосеева – М. ЮНИТИ 2002



- Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. - СПб.: СПбГТУ, 2001.
- Солодовников А.С. и др. Математика в экономике: В 2 ч. - М.: Финансы и статистика, 2001. –Часть 2
- А.С. Гринберг, В.М. Шестаков Информационные технологии моделирования процессов управления экономикой. М. ЮНИТИ 2003



1. Методы научного познания

Научные методы можно разделить на эмпирические и теоретические. К первым относятся:

- **наблюдение** - целенаправленное восприятие явлений объективной действительности;
- **описание** - фиксация средствами естественного или искусственного языка сведений об объектах;
- **измерение** - сравнение объектов по каким-либо сходным свойствам или сторонам;
- **эксперимент** - наблюдение в специально создаваемых и контролируемых условиях, что позволяет восстановить ход явления при повторении условий.



Общетеоретические методы

- **Формализация** - построение абстрактно-математических моделей, раскрывающих сущность изучаемых процессов действительности;
- **Аксиоматизация** - построение теорий на основе аксиом - утверждений доказательства истинности, которых не требуется;
- **Гипотетико-дедуктивный метод** - создание системы дедуктивно - связанных между собой гипотез, из которых выводятся утверждения об эмпирических фактах.



Всеобщие методы

- **Анализ** - расчленение целостного предмета на составляющие части с целью их всестороннего изучения;
- **Синтез** - соединение ранее выделенных частей предмета в одно целое;
- **Абстрагирование** - отвлечение от ряда несущественных для данного исследования свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих нас свойств и отношений;



- **Обобщение** - прием мышления, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов;
- **индукция** — метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок;



Всеобщие методы

- **Дедукция** - способ рассуждения, посредством которого из общих посылок с необходимостью следует заключение частного характера;
- **Аналогия** - прием познания, при котором на основе сходства объектов в одних признаках заключают об их сходстве и в других признаках;



- **Моделирование** - изучение объекта (оригинала) путем создания и исследования его копии (модели), замещающей оригинал с определенных сторон, интересующих исследователя;
- **Классификация** - разделение всех изучаемых предметов на отдельные группы в соответствии с каким-либо важным для исследователя признаком.



2. Основные математические методы исследования экономики.

- Прикладная математика - совокупность методов, дающих возможность применить ту или иную дедуктивную теорию к решению различных задач. Прикладная математика осуществляет связь математики с другими науками.



Задачи решаемые методами прикладной математики

1. Вычислительные задачи, требующие нахождения значения какой-либо функции по значениям ее аргументов, или таблицы значений функции по определяющему ее уравнению;
2. Оптимизационные задачи (задачи управления);
3. Имитационные задачи;
4. Задачи переработки текстовой информации (в том числе и перевода с одного языка на другой);

Задачи решаемые методами прикладной математики

5. Информационные задачи, связанные с выдачей ответов на вопросы;
6. Аналитические задачи, приводящие к получению новых содержательных результатов с помощью математических исследований (например, описанный ниже метод формального анализа);
7. Разработка нового формального аппарата при отсутствии необходимого аппарата в дедуктивных математических дисциплинах.



Особенности исследования ЭКОНОМИКИ

- На современном этапе экономические взаимоотношения между субъектами образуют экономические системы со сложной структурой, большим количеством элементов и связей между ними, которые и являются причиной почти всех особенностей экономических задач.



Особенности исследования ЭКОНОМИКИ

- Масштабы производства как управляемой системы несравненно больше чем любой технической управляемой системы;
- Производство, как система, постоянно совершенствуется, и управление им включает управление процессами совершенствования;



Особенности исследования ЭКОНОМИКИ

- В связи с научно-техническим прогрессом и развитием производительных сил изменяются параметры системы, что обуславливает необходимость исследования новых закономерностей развития производства и их использования в управлении;
- С усложнением производства повышаются требования к методам сбора, накопления, переработки информации; ее дифференциации по уровням иерархии с учетом существенности с точки зрения принятия управленческих решений;

Особенности исследования ЭКОНОМИКИ

- Участие человека в производстве обуславливает необходимость учета комплекса социальных, психологических, экологических и других факторов;
- Участие в сельскохозяйственном производстве биологических систем как средств производства, их существенная зависимость от случайных природных факторов обуславливают вероятностный характер многих производственных процессов, что необходимо учитывать в управлении производством.



Особенности исследования ЭКОНОМИКИ

- Экономические задачи, решаемые математическими методами, имеют специфику, определяемую особенностями экономических систем, как более высоких форм движения по сравнению с техническими или биологическими системами. Для учета особенностей экономических систем используется специальный математический аппарат, обеспечивающий исследование экономических систем.



Классы математических методов исследования экономики

- Академик Немчинов выделял пять базовых методов исследования при планировании:
- балансовый метод;
- метод математического моделирования;
- векторно-матричный метод;
- метод экономико-математических множителей (оптимальных общественных оценок);
- метод последовательного приближения.



Основные математические методы.

- Канторович выделял математические методы в четыре группы:
- макроэкономические модели, балансовый метод и модели спроса;
- модели взаимодействия экономических подразделений (на основе теории игр);



- линейное моделирование, включая ряд задач, немного отличающихся от классического линейного программирования;
- модели оптимизации, выходящие за пределы линейного моделирования (динамическое, нелинейное, целочисленное, и стохастическое программирование).



Основные математические методы.

- **Оценочные**
(вероятностные)- методы ТСП;
 - методы ТВ;
 - методы МС;
 - методы ТМО



Основные математические методы.

- **Оптимизационные**
(мат. программирование)-
аналитические методы;
 - численные методы;
 - статистические методы



Основные математические методы.

- **Игровые-**
- методы теории игр;
методы теории статистических
решений



Основные математические методы.

- Для исследования экономики используются экономико-математические методы
- Термин *экономико-математические методы* понимается как обобщающее название комплекса экономических и математических научных дисциплин, объединенных для изучения социально-экономических систем и процессов.



3. Экономико-математические модели и их классификация.

- Под *социально-экономической системой* принято понимать сложную вероятностную динамическую систему, охватывающую процессы производства, обмена, распределения и потребления материальных и других благ. Она относится к классу кибернетических систем, т. е. систем управляемых. Рассмотрим прежде всего понятия, связанные с такими системами и методами их исследования.



- Основным методом исследования систем является *метод моделирования*, т. е. способ теоретического анализа и практического действия, направленный на разработку и использование моделей. При этом под *моделью* понимают образ реального объекта (процесса) в материальной или идеальной форме (т. е. описанный знаковыми средствами на каком-либо языке), отражающий существенные свойства моделируемого объекта (процесса) и замещающий его в ходе исследования.



Задачи ЭММ

Практическими задачами экономико-математического моделирования являются: анализ экономических объектов и процессов;

- экономическое прогнозирование, предвидение развития экономических процессов;
- выработка управленческих решений на всех уровнях хозяйственной иерархии.



Свойства СЭС

- Социально-экономические системы относятся к *сложным системам*. Сложные системы в экономике обладают рядом свойств, которые необходимо учитывать при их моделировании, иначе невозможно говорить об адекватности построенной экономической модели. Важнейшие из этих свойств:



Свойства СЭС

- Эмерджентность как проявление свойств целостности системы, т.е. наличие у экономической системы таких свойств, которые не присущи ни одному из составляющих систему элементов, взятому в отдельности, вне системы.



- Эмерджентность есть результат возникновения между элементами системы синергетических связей, которые обеспечивают увеличение общего эффекта до величины, большей, чем сумма эффектов элементов системы, действующих независимо.



Свойства СЭС

- массовый характер экономических явлений и процессов. Закономерности экономических процессов не обнаруживаются на основании небольшого числа наблюдений. Поэтому моделирование в экономике должно опираться на массовые наблюдения;
- динамичность экономических процессов, заключающаяся в изменении параметров и структуры экономических систем под влиянием среды (внешних факторов);



Свойства СЭС

- Случайность и неопределенность в развитии экономических явлений. Поэтому экономические явления и процессы носят в основном вероятностный характер, и для их изучения необходимо применение экономико-математических моделей на базе теории вероятностей и математической статистики;



Свойства СЭС

- Невозможность изолировать протекающие в экономических системах явления и процессы от окружающей среды, чтобы наблюдать и исследовать их в чистом виде; активная реакция на появляющиеся новые факторы, способность социально-экономических систем к активным, не всегда предсказуемым действиям в зависимости от отношения системы к этим факторам, способам и методам их воздействия.



Классификация экономико-математических моделей

- Классификация экономико-математических методов сводится к классификации научных дисциплин, входящих в их состав. Хотя общепринятая классификация этих дисциплин пока не выработана, с известной степенью приближения в составе экономико-математических методов можно выделить следующие разделы:



- *экономическая кибернетика:* системный анализ экономики, теория экономической информации и теория управляющих систем;
- *математическая статистика:* экономические приложения данной дисциплины - выборочный метод, дисперсионный анализ, корреляционный анализ, регрессионный анализ, многомерный статистический анализ, факторный анализ, теория индексов и др;



Классификация экономико-математических моделей

- *математическая экономика* и изучающая те же вопросы с количественной стороны *эконометрия*: теория экономического роста, теория производственных функций, межотраслевые балансы, национальные счета, анализ спроса и потребления, региональный и пространственный анализ, глобальное моделирование и др.;



Классификация экономико-математических моделей

- *Методы принятия оптимальных решений*, в том числе исследование операций в экономике. Это наиболее объемный раздел, включающий в себя следующие дисциплины и методы: оптимальное (математическое) программирование, в том числе методы ветвей и границ, сетевые методы планирования и управления, программно-целевые методы планирования и управления, теорию и методы управления запасами, теорию массового обслуживания, теорию игр, теорию и методы принятия решений, теорию расписаний.



Классификация экономико-математических моделей

- *Методы и дисциплины, специфичные отдельно как для централизованно планируемой экономики, так и для рыночной (конкурентной) экономики. К первым можно отнести теорию оптимального функционирования экономики, оптимальное планирование, теорию оптимального ценообразования, модели материально-технического снабжения и др*

- Ко вторым - методы, позволяющие разработать модели свободной конкуренции, модели капиталистического цикла, модели монополии, модели индикативного планирования, модели теории фирмы и т. д. Многие из методов, разработанных для централизованно планируемой экономики, могут оказаться полезными и при экономико-математическом моделировании в условиях рыночной экономики;



Классификация экономико-математических моделей

- По общему целевому назначению экономико-математические модели делятся на *теоретико-аналитические*, используемые при изучении общих свойств и закономерностей экономических процессов, и *прикладные*, применяемые в решении конкретных экономических задач анализа, прогнозирования и управления.



Классификация экономико-математических моделей

- По степени агрегирования объектов моделирования модели разделяются на *макроэкономические* и *микроэкономические*. Хотя между ними и нет четкого разграничения, к первым из них относят модели, отражающие функционирование экономики как единого целого, в то время как микроэкономические модели связаны, как правило, с такими звеньями экономики, как предприятия и фирмы.



Классификация экономико-математических моделей

- По конкретному предназначению, т. е. по цели создания и применения, выделяют *балансовые* модели, выражающие требование соответствия наличия ресурсов и их использования; *трендовые* модели, в которых развитие моделируемой экономической системы отражается через тренд (длительную тенденцию) ее основных показателей;



- *оптимизационные* модели, предназначенные для выбора наилучшего варианта из определенного числа вариантов производства, распределения или потребления;
- *имитационные* модели, предназначенные для использования в процессе машинной имитации изучаемых систем или процессов и др.



Классификация экономико-математических моделей

- По типу информации, используемой в модели, экономико-математические модели делятся на *аналитические*, построенные на априорной информации, и *идентифицируемые*, построенные на апостериорной информации.



- По учету фактора времени модели подразделяются на *статические*, в которых все зависимости отнесены к одному моменту времени, и *динамические*, описывающие экономические системы в развитии.



Классификация экономико-математических моделей

- По учету фактора неопределенности модели делятся на *детерминированные*, если в них результаты на выходе однозначно определяются управляющими воздействиями, и *стохастические* (вероятностные), если при задании на входе модели определенной совокупности значений на ее выходе могут получаться различные результаты в зависимости от действия случайного фактора.



Классификация экономико-математических моделей

- По типу подхода к изучаемым социально-экономическим системам выделяют *дескриптивные* и *нормативные* модели. При дескриптивном (описательном) подходе получают модели, предназначенные для описания и объяснения фактически наблюдаемых явлений или для прогноза этих явлений



- При нормативном подходе интересуются не тем, каким образом устроена и развивается экономическая система, а как она должна быть устроена и как должна действовать в смысле определенных критериев. В частности, все оптимизационные модели относятся к типу нормативных; другим примером могут служить нормативные модели уровня жизни.

