

ВВЕДЕНИЕ

Данный курс лекций направлен на:

- формирование у студентов системы научных представлений об объекте, предмете, предметных аспектах кибернетики;
- ознакомление с методологическими и научно-практическими принципами исследования процессов получения, хранения, передачи и преобразования информации в сложных управляющих системах; оптимизации процессов управления в данных системах.
- формирование представлений о системном подходе как методологии комплексного исследования процессов в сложных системах;
- ознакомление с конкретными примерами кибернетического подхода к исследованию реальных, технических, социальных и биологических объектов.

1. ПРЕДМЕТ И ИСТОРИЯ КИБЕРНЕТИКИ

1.1. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ КИБЕРНЕТИКИ

В природе, в обществе и в технике – повсюду наблюдаются **системы**, состоящие из так или иначе связанных между собой элементов или составных частей, обуславливающих существование и действие каждой системы. Таковы Солнечная система, живой организм, промышленное предприятие, любое транспортное средство и т. д. Каждая такая система существует, пока сохраняет свое единство, но ее **состояние** всегда находится в процессе изменения.

Состояние Солнечной системы, например, изменяется вследствие движения составляющих ее тел.

Катер, идущий по волнам, также представляет собой систему, все части которой (корпус, двигатель, винт, руль и т. д.) обеспечивают ее сохранение в плавании и выполнение ее назначения – движение по требуемому курсу. Состояние катера при этом все время изменяется.

Состояние всякой системы определяется или описывается с помощью характеризующих его величин, рассматриваемых в функции времени.

Для катера, например, такими величинами будут скорость его движения по курсу, а также угловые и линейные перемещения, обусловленные качкой, и производные этих перемещений по времени.

На примере катера видно, что состояние системы может изменяться под влиянием испытываемых ею действий. Здесь, с одной стороны, имеются **возмещающие воздействия** в виде ветра и волн, а с другой – **управляющие воздействия**, которые производит управляющий катером человек, пользуясь рулевым устройством и регулируя работу двигателя.

- Возмущающие воздействия могут нарушать действие системы и угрожать ее существованию. Так, волны и ветер могут не только замедлять движение катера и сбивать его с курса, но и опрокинуть его. В таких условиях система может сохранить свое существование или свои функции, лишь приспособившись к возмущающим воздействиям. А это достигается благодаря управляющим воздействиям. Человек, управляющий катером, действует так, чтобы плавание продолжалось по заданному курсу, несмотря на ветер и волны.
- Таким образом, управление обеспечивает целенаправленное приспособление системы к возмущающим воздействиям. Это осуществляет каждый живой организм, являющийся системой, которая обладает регулирующими органами, позволяющими сохранять жизнеспособность в различных условиях внешней среды. Достаточно указать на то, что температура тела теплокровных организмов колеблется в одних и тех же узких пределах при значительных изменениях температуры окружающей среды, так как это необходимо, чтобы организм не разрушался. Живой организм управляет своими движениями и многими другими функциями. Для этого служат управляющие системы, которыми он обладает. Ни один живой организм не мог бы существовать без таких управляющих систем. Их расстройство приводит к различным заболеваниям и к гибели живых существ.
- Чем сложнее задача приспособления к окружающим условиям и воздействиям, тем сложнее должно быть устройство динамической системы. Но каковы бы ни были эти системы, процессы управления ими подчиняются некоторым общим закономерностям и характеризуются сходными явлениями. Эти закономерности и явления изучает **кибернетика – наука об управлении системами**. При этом кибернетика изучает и процессы управления, и системы, в которых эти процессы осуществляются.
- Современная кибернетика находит и исследует закономерности, общие для всех процессов управления, в какой бы области они ни протекали. Она получила развитие с того времени, когда было обращено внимание на общность проблем, относящихся к управлению машинами и живыми организмами.
- Первое систематическое изложение идей этой науки дал Норберт Винер в изданной в 1948 году книге «Кибернетика». В этой книге Винер впервые определил содержание и задачи новой науки об управлении и связи в живых организмах и в машинах и предложил ее назвать кибернетикой.

Поэтому общепризнано, что эта наука начала свое существование в 1948 году, а Винер является ее основателем.

Термин «кибернетика» происходит от греческого *kybernetike* – искусство управления, а он, в свою очередь, от *kybernáo* – правлю рулем, управляю, что первоначально означало «рулевой», «кормчий», но впоследствии стало обозначать и «правитель над людьми». Примечательно, что римлянами слово «кибернетес» было преобразовано в «губернатор».

Существует множество определений кибернетики, так она понимается как наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе¹;

Рассматривая сложные динамические системы, кибернетика не ставит перед собой задач всестороннего изучения их функционирования, – конкретные физические особенности данных систем находятся вне поля ее зрения. Системы рассматриваются абстрактно, безотносительно к их реальной физической природе, что позволяет находить общие закономерности их развития и протекания в них различных процессов, связанных с движением информации и управлением.

Исключительное значение для развития кибернетики имели работы американского ученого Дж. Неймана (1903–1957), который в середине 40-х гг. создал первую цифровую ЭВМ в США.

Благодаря ЭВМ возникли принципиально новые возможности для исследования и создания сложных управляющих систем. Быстрое развитие вычислительной техники породило большой интерес к кибернетике в 60–70-е гг. и ее бурное развитие во всем мире. В 80–90-е гг. термин «кибернетика» был частично вытеснен термином «информатика», имеющим отношение, прежде всего, к компьютерам и обработке информации. Однако в последние годы кибернетика вновь стала популярной в связи с развитием Интернета (киберпространство) и робототехники.

Робот (чеш. robot, от robota – подневольный труд, rob – раб) – это электромеханическое, гидравлическое, пневматическое устройство (или их комбинация), предназначенное для осуществления различных операций, выполняемых человеком. Термин изобрел писатель Карел Чапек (был впервые использован в пьесе Чапека «Россумские универсальные роботы», 1921 г.). Около 1495 г. Леонардо да Винчи сделал первый чертёж человекоподобного робота. В его записях были изображены детальные чертежи механического рыцаря, который был способен раздвигать руки, двигать головой, открывать забрало.

¹ Википедия – свободная энциклопедия // Материалы Интернет-сайта:
<http://ru.wikipedia.org/wiki>

Роботы бывают всевозможных размеров и форм, а также могут работать в любом режиме. Например, термостат, сканер и т.д. – тоже являются роботами. Для таких роботов обычно используется термин "автомат", т. к. они не имеют сходства с человеком. Современные роботы выполняют какие-либо задачи, подчиняясь командам оператора или по заранее составленной программе, а также с помощью технологии искусственного интеллекта.

Получив новый мощный инструмент – электронные вычислительные машины, ученые оказались перед новой сложной проблемой: как научить машину анализировать статистические данные, переводить с одного языка на другой и т.д.

Общий термин «кибернетика» в настоящее время распался на ряд дочерних, каждый из которых относится к какому-либо частному приложению этой науки. Рассмотрим их подробнее.

«Теоретическая кибернетика», подобно математике, является по существу абстрактной наукой. Ее задача – разработка научного аппарата и методов исследования систем управления независимо от их конкретной природы.

«Техническая кибернетика» - наука об управлении техническими системами. Техническую кибернетику часто отождествляют с современной теорией автоматического управления и регулирования.

«Биологическая кибернетика» изучает общие законы хранения, передачи и переработки информации в биологических системах.

«Социальная кибернетика» - наука, которая использует методы и средства кибернетики в целях исследования и организации процессов управления в социальных системах.

Сферой «Экономической кибернетики» являются проблемы оптимизации управления отдельными отраслями промышленности, экономическими районами, промышленными комплексами, предприятиями и т.п.

Таким образом, кибернетика – это обобщающая наука, исследующая самые различные системы, однако предметом ее исследования служат только те вопросы, которые связаны с процессами управления.

Контрольные вопросы

1. Что означает термин «кибернетика»?
2. Что является предметом кибернетических исследований?
3. Какое место в системе наук занимает кибернетика?
4. Каковы основные этапы развития кибернетики?

5. Какова роль кибернетики в социальных науках и науках о человеке?