

Моделирование и
оптимизация процессов и
систем сервиса:
понятия «модель» и
«моделирование»

Лекция 3

Голубева Татьяна Брониславовна

Модель

- *Модель* (лат. *modulus* — «мера, аналог, образец») — - формализованное представление реального объекта, процесса или явления, выраженное различными средствами: математическим соотношением, числами, текстами, графиками, рисунками, словесным описанием, материальным объектом.
- Служит для получения информации о другой более сложной системе (прототипе, оригинале).

ВАЖНО:

- Модель не может учесть *все* свойства и поведение прототипа, поэтому полученный на основе модели результат соответствует реальности приближенно.
- Степень приближения зависит от степени адекватности модели.
- Создавая модель, человек, прежде всего, стремится отобразить наиболее существенные признаки объекта, пренебрегая теми, которые, по его мнению, не оказывают заметного влияния на результат.

Области применения моделей

- *Области применения моделей:* для нужд познания (созерцания, анализа и синтеза).
- Модель незаменима в тех случаях, когда:
- во-первых, важно спрогнозировать возможные процессы, например, изменения климата;
- во-вторых, невозможно в принципе провести реальный эксперимент, например, последствия глобальной ядерной катастрофы;
- в-третьих, проведение реального эксперимента сопряжено с большими издержками.

Ученые определили срок гибели альпийских курортов

- К концу столетия горнолыжные курорты в Альпах могут прекратить свое существование из-за глобального потепления — к такому выводу пришли европейские ученые. Отчет об их исследовании опубликован в журнале Cryosphere.
- **Смоделированное в швейцарском Институте снега и лавин** развитие ситуации показало, что при нынешних темпах потепления к 2100 году до 70 % снежного покрова в Альпах растает. Если же человечеству удастся удержать повышение средней температуры на планете в пределах двух градусов, то потери составят 30 %.
- При нынешних темпах потепления в «зону риска» попадает снег на высоте до 2500 метров. Но и выше глубина снежного покрова уменьшится на 40 %, а зимний сезон сократится на полтора месяца.

Ученые определили срок гибели альпийских курортов

- Таким образом, под угрозой оказываются все горнолыжные курорты Альп — трассы самых высоких из них, Aiguille du Midi на Монблане и Matterhorn ski paradise находятся на высотах 1000–3900 метров.
- «Щадящий вариант» предполагает сохранение снега на уровне 1200 метров над уровнем моря и выше. В таком случае исчезнет лишь четверть горнолыжных курортов, расположенных под этой отметкой. Однако для этого человечеству необходимо резко сократить выбросы парниковых газов в атмосферу.



Ученые создали модель женщины после 20 лет работы в офисе; 24 октября 2019;

<http://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fvz.ru%2Fnews%2F2019%2F10%2F24%2F1004868.html>

- Британские ученые создали восковую модель женщины Эммы, которая 20 лет проработала в офисе. Так исследователи попытались показать негативное влияние офисной работы на человека.
- Эксперты по человеческому поведению и охране труда опросили более трех тысяч офисных работников из Франции, Германии и Великобритании, чтобы узнать, какие болезни беспокоят их чаще всего, сообщает Huffpost.

Ученые создали модель женщины после 20 лет работы в офисе; 24 октября 2019;

<http://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fvz.ru%2Fnews%2F2019%2F10%2F24%2F1004868.html>

- Люди, работающие в офисе, жалуются на боли в спине, глазах и мигрени. Также у сотрудников были выявлены нарушения зрения, увеличение веса и ряд недугований.
- «Коллега будущего» Эмма создана из воска, у нее плохая осанка из-за сидения в сгорбленной позе, варикоз и раздражение глаз. Из-за отсутствия физической активности у нее слабые мышцы, сыпь на руках, опухшие запястья, болезненная кожа, также у нее волосатые уши и нос из-за плохого воздуха в офисе.

Ученые создали модель женщины после 20 лет работы в офисе; 24 октября 2019;

<http://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fvz.ru%2Fnews%2F2019%2F10%2F24%2F1004868.html>

- Если мы не сделаем с этим что-нибудь, то такой образ жизни полностью изменит то, как мы выглядим», – сказал один из авторов проекта Уильям Хайэм. По его словам, люди должны меньше времени проводить перед компьютерами, делать регулярные перерывы и увеличить физическую активность. Он посоветовал руководству уделять больше внимания созданию благоприятных условий для работников в офисе.
- «Для Эммы уже слишком поздно. Но те, кто работает в офисе сейчас, могут сделать очень много для того, чтобы улучшить свою жизнь», – добавил Хайэм.
- Ранее художница Патриция Пиччинини создала манекен человека, приспособленного к выживанию в ДТП. Модель, прославившаяся в Сети, получила имя Грэм.

Задание для размышления

Приведите пример известной Вам модели, используемой для нужд познания.



Моделирование

- *Моделирование* – это процесс построения и исследования моделей.
- *Цель моделирования*: облегчить изучение имеющихся в реальном процессе свойств и закономерностей.
- В сфере сервиса моделирование проводится с целью оптимизации бизнес-процесса. При этом моделирование превращается в отражение субъективного видения разработчиком реально существующих в организации процессов при помощи графических, табличных, текстовых способов представления действительности.

Задачи моделирования

- разработка модели;
- анализ характеристик системы;
- синтез системы;
- детальный анализ синтезированной системы.

Требования к моделям

- 1. *адекватность*, то есть соответствие модели исходной реальной системе и учет, прежде всего, наиболее важных качеств, связей и характеристик.
- Оценить адекватность выбранной модели, особенно на начальной стадии проектирования, когда вид создаваемой системы еще неизвестен, очень сложно. В такой ситуации часто полагаются на опыт предшествующих разработок или применяют определённые методы, например, метод последовательных приближений;

Требования к моделям

- *2. точность*, то есть степень совпадения полученных в процессе моделирования результатов с ранее установленными, желаемыми;
- *3. универсальность*, то есть применимость модели к анализу ряда однотипных систем в одном или нескольких режимах функционирования;
- *4. целесообразная экономичность*, то есть точность получаемых результатов и общность решения задачи должны увязываться с затратами на моделирование.

Классификация моделей

- Классификация моделей осуществляется в зависимости от:
- Цели моделирования;
- Способа создания модели;
- Предметной области моделирования.

Классификация моделей

- 1. По области применения - научно-исследовательские, учебные, опытные, игровые, имитационные модели.
- *Учебные модели* – это учебно-наглядные пособия, искусственно воспроизводящие натуральные объекты и передающие их структуру, существенные свойства, связи и отношения. При этом допускается условность в передаче свойств оригинала, изменение размера, схематизация в передаче строения и др.
- Пример: в механике материальные тела (от планеты до песчинки) могут рассматриваться как точки.
- Используются в процессе обучения.

Медицинские модели-тренажеры

- Сердечно-легочная реанимация
- Внутривенные вливания, инъекции
- Акушерство
- Уход за пациентами
- Помощь при несчастных случаях
- Стоматология
- Хирургия



Классификация моделей

- *Научно-исследовательские модели* используются для исследования процессов и явлений.
- Примеры: модель разряда молнии, термоядерного синтеза.



Классификация моделей

- *Опытные модели* – это уменьшенные или увеличенные копии исследуемого объекта. Используются для исследования и прогнозирования его будущих характеристик.
- Примеры: модель машины, сооружения, ранее при проведении киносъемок и культурно-массовых мероприятий – бутафория; декорации.

Декорации



Классификация моделей

- *Игровые модели* – это репетиция поведения объекта в различных условиях.
- Примеры: деловые игры с имитацией хозяйственной деятельности, закупок, решением вопросов этики, конфликтологии, психологической помощи; военное планирование.
- При создании деловой игры для проведения научных исследований необходимо четко зафиксировать все ее упрощения по отношению к реальности. Это позволит в дальнейшем изменять игровую модель для проверки усвоенных навыков.

Классификация моделей

- Игровые модели впервые описаны в трудах французского экономиста А. Курно (1838).
- В начале XX в. Э. Ласкер, Э. Цермело, Э. Борель выдвинули идею математической теории конфликта интересов.
- В 1944 году появляется книга Джона фон Неймана и Оскара Моргенштерна «Теория игр и экономическое поведение».
- В дальнейшем теория игр развита в трудах Дж. Нэша (Нобелевская премия, фильм «Игры разума»), Томаса Шелинга и др.

Теория игр - это

- математический метод изучения оптимальных стратегий в играх.
- Игра – это процесс, в котором участвуют стороны, ведущие борьбу за реализацию своих интересов. Каждая из сторон имеет свою цель и использует некоторую стратегию, которая может вести к выигрышу или проигрышу — в зависимости от поведения других игроков.
- Теория игр помогает выбрать лучшие стратегии с учётом представлений о других участниках, их ресурсах и возможных поступках.

Классификация моделей

- *Имитационные модели (метод проб и ошибок)* – это модели, имитирующие реальность. Эксперимент либо многократно повторяется, чтобы изучить последствия каких-либо действий на реальную обстановку, либо проводится одновременно со многими другими похожими объектами, но поставленными в разные условия.
- Применяются для исследования сложных систем.
- Пример: оценка новой торговой сети; проверка нового лекарства на лабораторных животных

Классификация моделей

- 2. По временному фактору выделяют статические и динамические модели;
- Статические модели – это модели, описывающие состояние системы в определенный момент времени (единовременный срез информации по данному объекту). Примеры: классификация гостиниц; организационная структура управления предприятием.
- Динамические модели – это модели, описывающие изменение объектов во времени. Примеры: программа развития предприятия; технологическая карта процесса; маршрут передвижения туристской группы.

Классификация моделей

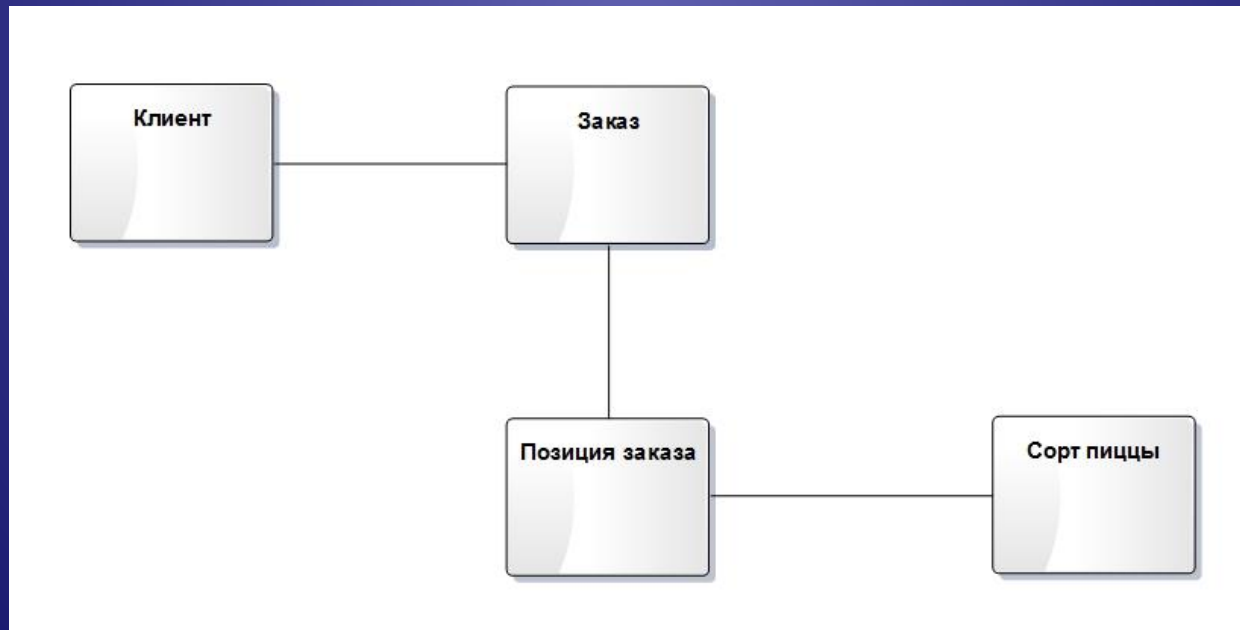
- 3. По форме представления модели бывают математические, геометрические, словесные, логические, специальные (ноты, химические формулы и т.п.);
- Целью построения логической модели является получение графического представления логической структуры исследуемой предметной области.
- Логическая модель предметной области иллюстрирует сущности, а также их взаимоотношения между собой.
- Сущности описывают объекты, являющиеся предметом деятельности предметной области, и субъекты, осуществляющие деятельность в рамках предметной области

Логическая модель

- Свойства объектов и субъектов реального мира описываются с помощью атрибутов.
- Взаимоотношения между сущностями иллюстрируются с помощью связей. Правила и ограничения взаимоотношений описываются с помощью свойств связей. Обычно связи определяют либо зависимости между сущностями, либо влияние одной сущности на другую.

Пример логической модели: заказ пиццы

- Клиент оформляет заказ на приобретение пиццы. В общем случае клиент может заказать в разном количестве пиццы разных сортов. Поэтому каждый заказ включает позиции. Каждая позиция указывает сорт пиццы, которую клиент желает получить, а также ее количество.



Классификация моделей

- 4. По способу представления модели делят на информационные (нематериальные, абстрактные) и материальные. Информационные модели, в свою очередь, делят на знаковые и вербальные, знаковые – на компьютерные и некомпьютерные.
- В рамках данного курса наибольший интерес представляют информационные модели.

Информационные модели

- *Информационная модель* – это совокупность информации, характеризующая свойства и состояние объекта, процесса или явления. Информационные модели бывают:
- Математические (знаковые – компьютерные и некомпьютерные) – написаны математическим языком, в случае компьютерной модели – средствами программной среды;
- вербальные – сформулированы обычным языком.

Достоинства математических и вербальных моделей

- *Достоинства математических моделей:* четкость, возможность строгой дедукции, проверяемость и др.
- *Достоинства вербальных моделей:* вербальная модель лучше, чем отсутствие модели вообще или математическая модель, которая при насильственном насаждении фальсифицирует реальность. Многие теории, получившие огромное влияние в науке, являются нематематическими по своему характеру (например, психоаналитическая теория), а в других случаях лежащие в их основе математические конструкции осознаются позднее и охватывают лишь отдельные аспекты соответствующих эмпирических данных (как в теории отбора).

Взаимоотношения математических и вербальных моделей

- История науки свидетельствует о том, что описание проблем на обычном языке часто предшествует их математической формулировке, т.е. отысканию алгоритма.
- Приведем несколько хорошо известных примеров: знаки, используемые для обозначения чисел и счета, эволюционировали от слов естественного языка к римским цифрам (полувербальным, несовершенным, полуалгебраическим) и далее — к арабской численной символике, в которой важное значение имеет положение знака; уравнения первоначально формулировались в словесной форме, затем — с использованием примитивной символики, которую применяли основатели алгебры, и, наконец, в современном символизме.

Взаимоотношения математических и вербальных моделей

- Для многих теорий, математические основы определяются значительно позднее, чем создаются сами теории. Вероятно, лучше иметь сначала какую-то нематематическую модель со всеми ее недостатками, но охватывающую некоторый не замеченный ранее аспект исследуемой реальности и позволяющую надеяться на последующую разработку соответствующего алгоритма, чем начинать со скороспелых математических моделей.

Процессы и системы сервиса как объекты моделирования

- К сфере услуг или сервисной деятельности в настоящее время принято относить ряд крупных секторов экономики: торговлю, финансы, транспорт, здравоохранение, индустрию развлечений и спорта, а также сферы науки, образования и управления, хотя деятельность в трёх последних сферах не сводится только к оказанию услуг.
- Как известно, развитие процессов сервисной деятельности приводит к взаимопроникновению сфер материального и нематериального производства, следствием чего является деление услуг на два больших класса -материальные и социально-культурные.

Процессы и системы сервиса как объекты моделирования

- *Материальная услуга* представляет собой услугу по удовлетворению материально-бытовых потребностей потребителя услуг. Она обеспечивает восстановление, изменение или сохранение потребительских свойств изделий, либо изготовление новых изделий по заказам, а также перемещение грузов и людей, создание условий для потребления.

Процессы и системы сервиса как объекты моделирования

- Пример. В индустрии спорта к материальным услугам могут быть отнесены ремонт спортивного инвентаря, спортивной одежды и обуви, индивидуальное производство спортивного инвентаря для спортсменов высокого класса, прокат спортивного инвентаря и оборудования и др. В данном случае результатом производства и объектом потребления является материальная вещь (товар). Однако этот товар индивидуализирован и является воплощением труда его производителя в такой форме, которая максимально учитывает индивидуальные запросы потребителя.

Процессы и системы сервиса как объекты моделирования

- *Социально-культурная услуга* удовлетворяет духовные, интеллектуальные потребности и поддерживает нормальную жизнедеятельность потребителя.
- Пример. В индустрии спорта к социально-культурным услугам могут быть отнесены услуги, способствующие поддержанию и восстановлению здоровья, духовному и физическому развитию личности, повышению профессионального мастерства. Таким образом, большинство услуг, производимых и потребляемых в индустрии спорта, относятся к социально-культурным услугам.

Задание для размышления

Выделите материальные и социально-культурные услуги для:

- А) стадиона, Дворца спорта;
- Б) фитнес-центра;
- В) физкультурно-оздоровительного комплекса;
- Г) горнолыжного центра;
- Д) конно-спортивной школы.



Специфические характеристики социально-культурных услуг

- *Во-первых*, неосвязаемость. Социально-культурные услуги невозможно осязать непосредственно до момента их приобретения. Покупатель вынужден верить продавцу на слово в том, что получит желаемый эффект в результате потребления предложенных услуг (например, улучшит состояние здоровья в результате занятий в физкультурно-оздоровительном клубе).
- *Во-вторых*, неотделимость социально-культурной услуги от ее источника. Болельщики идут, например, на матч с участием «своей» команды. В случае замены команд услуга не будет иметь для них никакого значения.

Специфические характеристики социально-культурных услуг

- *В-третьих*, непостоянство качества. Качество социально-культурных услуг колеблется в широких пределах в зависимости от конкретных исполнителей услуги, места, времени и других факторов, связанных с их предоставлением и восприятием потребителей. К примеру, результаты выступления спортсменов зависят от погодных условий, самочувствия атлетов, остроты спортивной борьбы и т.д. В свою очередь, демонстрируемые спортивные достижения сказываются на качестве зрелищности услуги.
- *В-четвертых*, несохраняемость. Социально-культурную услугу невозможно сохранить во времени. Болельщику, который приобрел билет на спортивное соревнование и не смог по каким-либо причинам его посетить, повторная услуга не предоставляется.
- Перечисленные особенности социально-культурных услуг требуют от их производителей и продавцов использования подходов, позволяющих эффективно организовать производство, и сбыт этого своеобразного продукта.

Особенности производства и потребления социально-культурных услуг в индустрии спорта

- Процессы производства и потребления социально-культурных услуг в индустрии спорта тесно связаны с потреблением материальных услуг (прокат, ремонт спортивного инвентаря, и оборудования и др.) и товаров (спортивная одежда и обуви, спортивный инвентарь). Названные материальные товары и услуги сами по себе, как правило, не являются непосредственным продуктом физической культуры и спорта как отрасли, однако трудно себе представить потребление отраслевых социально-культурных услуг в отрыве от них. Другими словами, социально-культурные услуги, материальные услуги и товары потребляются в едином комплексе, в связи, с чем рост спроса на материальные услуги неизбежно влечет за собой соответствующий рост спроса на материальные услуги и товары.

Особенности моделирования процессов и систем сервиса

- Возвращаясь к теме моделирования процессов и систем сервиса, следует отметить, что в настоящее время разработано значительное количество моделей оптимального управления отраслями промышленного производства. Однако их автоматический перенос на сферу сервиса невозможен ввиду её особенностей:
- 1. К сфере сервиса относятся предприятия, непосредственно связанные с удовлетворением потребностей населения. Потребности человека разнообразны и образуют сложно структурированную систему. Следовательно, сфера сервиса мало технологична;

Особенности моделирования процессов и систем сервиса

- 2. Большое количество мелких и средних предприятий в сравнении с промышленностью, при этом сеть обслуживания не поддается концентрации подобно промышленному производству;
- 3. Большое количество предприятий приводит к небольшой мощности каждого из них;
- 4. Предприятия различаются номенклатурой оказываемых услуг и способами организации обслуживания;

Особенности моделирования процессов и систем сервиса

- 5.Сфера сервиса сильно зависит от конъюнктуры спроса населения на услуги и потому не стабильна, организационные решения не являются долговечными, потребление услуг колеблется с сезонными изменениями, уровнем предложения, модой и прочими факторами;
- 6.Сфера сервиса недостаточно насыщена специалистами по сервису, владеющими методами построения математических моделей, что сдерживает внедрение инноваций.
- Таким образом, разнообразие сферы сервиса предопределяет неопределенность характеристик предприятий и затрудняет их сопоставление между собой.

Спасибо за внимание!

