Моделирование и оптимизация процессов и систем сервиса: оптимизация, критерии оптимизации процессов и систем сервиса, математические модели процессов и систем сервиса

Лекция 6

Голубева Татьяна Брониславовна

Источниковедческий анализ

- Фундаментальные работы с применением математических и имитационных моделей и методов в исследованиях актуальных проблем сервиса принадлежат таким авторам, как А.Б. Горстко, Н.Б. Кобелев, В.Б. Кудрявцев, М.Я. Лемешев, М.С. Нудельман, С.А. Самаль, В.М. Стеняев, Ю.А. Сушков В.Л., Стеценко, О.А. Щербина и др.

Цель математического моделирования в сфере сервиса

- Оптимизация деятельности предприятия сервиса;
- Совершенствование структуры и управления предприятия сервиса;
- Создание безопасных механизмов функционирования предприятия сервиса.

Задачи математического моделирования в сфере сервиса

- Экономическая оценка ресурсов;
- Моделирование спроса на услуги;
- Моделирование развития и размещения предприятий сервиса;
- Формирование систем предприятий сервиса;
- Моделирование систем резервирования услуг.

Этапы разработки математической модели

- Выбор математического аппарата, в терминах которого формулируется модель, состав и перечень параметров и характеристик модели в терминах выбранного математического аппарата, и установление их взаимосвязи с параметрами и характеристиками исследуемой системы (*параметризация модели*);
- Построение модели или совокупности моделей исследуемой системы, отображающих возможные варианты структурно-функциональной организации системы.

Понятие «критерий»

- *Критерий* (греч. *kriterion* – средство для суждения) – признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо; мерило, оценка. Критерий – мера близости к цели. В этом смысле критерий – это модель цели.
- Критерий достижения целей отождествляется с показателем эффективности системы и может выражаться как в качественной, так и в количественной форме.
- От критериев требуется как можно большее сходство с целями для того, чтобы оптимизация решения в системе выбранных критериев соответствовала максимальному приближению к цели.

Задание для размышления

Приведите хотя бы по одному критерию достижения цели:

- максимизация эффективности инноваций;
- минимизация социальной напряженности;
- минимизация загрязнения окружающей среды.

Ограничения

- Наряду с выбранными критериями большое влияние на выбор того или иного варианта решения оказывает система выделенных ограничений.
- *Ограничения* – это условия, отражающие влияние внешних и внутренних факторов, которые нужно учитывать в задаче принятия решений.
- Виды ограничений: организационные, экономические, правовые, технические, психологические и т.д.

Ограничения

- Качественные ограничения формулируются, как правило, в терминах «не разрешается», «не допускается», а количественные – «не более», «не менее», «в интервале от-до».
- Ограничения, как правило, дополняют (конкретизируют) сформулированные ранее цели и в ряде случаев могут сделать цели нереализуемыми. В этом случае необходимо через проведение ряда итерационных процедур снять часть ограничений.
- Итерация (лат. *iteration* – повторяю) – повторное применение каких-либо действий.

Задание для размышления

Приведите примеры качественных ограничений, возникающих в ходе решения какой-либо проблемы:

А) организационных;

Б) экономических;

В) правовых;

Г) горнолыжного центра;

Д) технических;

Е) психологических.

Пространство целеполагания

- При формировании целей и ограничений используется пространство целеполагания.
- Пространство целеполагания – совокупность систем, предъявляющих требования к исследуемой системе.
- Для организационных систем это пространство включает такие системы окружающей среды как вышестоящие организации, местные и федеральные органы управления; подведомственные организации; потребители и поставщики.
- В пространство целеполагания также включается сама система, предъявляющая собственные требования.

Понятие «оптимизация»

- *Оптимальный* (лат. *optimus*- наилучший) – наилучший, наиболее соответствующий определённым условиям и задачам.
- *Оптимизация* – 1) процесс выбора наилучшего варианта из возможных в соответствии с критерием оптимизации; 2) процесс приведения системы в наилучшее (оптимальное) состояние.
- Оптимизация осуществляется в соответствии с параметрами оптимизации (x).
- В зависимости от числа критериев, по которым выполняется оптимизация объекта, различают однокритериальную и многокритериальную оптимизацию.

Цель оптимизации

- Целью оптимизации является получение системных эффектов.
- Системный эффект — это результат специальной переорганизации элементов системы, когда целое становится больше простой суммы частей.
- **Задание для размышления:** приведите пример известного Вам системного эффекта.

Критерий оптимизации

- *Критерий оптимизации (Y)* – количественный или порядковый показатель, выражающий предельную меру эффекта (например, экономического) принимаемого решения для сравнительной оценки возможных решений (альтернатив) и выбора наилучшего.
- В экономике критериями оптимизации могут быть
- максимум прибыли,
- минимум трудовых затрат,
- минимальное время достижения цели,
- ассортимент услуг,
- численность персонала и др.

Взаимосвязь критерия и параметров оптимизации

- Для линейной зависимости критерия оптимизации от параметров оптимизации справедливо соотношение в виде полинома:
- $Y = a_0 + a_1.x_1 + a_2.x_2 + a_3.x_3 + a_4.x_4 + \ldots.$
- При этом коэффициенты a_i определяются опытным путем, в частности планируемым экспериментом. При этом необходимо определиться с набором параметров x_i. Их выбор производится, исходя из априорной информации.
- Чем выше значение коэффициента a_i, тем больше значимость параметра x_i. При $a_i \rightarrow 0$ параметром x_i можно пренебречь.

Требования к критериям оптимизации

- Полнота (набор критериев должен обеспечивать адекватность оценки достижения цели решения);
- Операциональность (наличие у критерия четкой, однозначной формулировки);
- Декомпозируемость (возможность струтуризации системы критериев);
- Минимальность (набор критериев должен быть минимально необходимым для осуществления оценки);
- Измеримость (каждый критерий должен давать количественную или качественную оценку степени достижения цели).
- Для оптимизации наиболее удобны те ситуации, когда мерилом эффективности является единственный количественный критерий (прибыль, издержки и др.).

Пример взаимосвязи критерия и параметров оптимизации

- Североамериканская школа ресторанного бизнеса предлагает простую формулу расчета максимума маржи (Y):
- $Y = 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 + 1 \cdot x_3 + 1 \cdot x_4$, где
- x_1 – холодная или горячая закуска, салат или суп;
- x_2 – основное горячее блюдо;
- x_3 – прохладительный напиток;
- x_4 – чай или кофе.
- Маржа – аналог понятия «прибыль», разница между ценой и себестоимостью.

Пример взаимосвязи критерия и параметров оптимизации

- Таким образом, если официант продал
- *закуску + суп + основное горячее блюдо + прохладительный напиток + горячий напиток*
- или
- *салат + горячую закуску + основное горячее блюдо + прохладительный напиток + горячий напиток*
- ресторан получил наибольшую маржу.
- В качестве априорной информации для построения данного полинома использовался огромный массив данных о марже ресторанов и составе кассовых чеков.

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- Давайте поговорим о еще одном способе оптимизации работы ресторана: увеличении скорости работы структурных подразделений. Приведу пример. Некоторое время назад наша компания оказывала консалтинговые услуги небольшой сети ресторанов. В одном из ресторанов этой сети, который открылся самым первым, благодаря удачному расположению в торговом комплексе, дела шли очень успешно.

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- В пятницу, субботу и воскресенье все столики заняты, запись в листе ожидания, чтобы поесть, на час вперед. И при этом вполне неплохая, для их площади и уровня цен, максимально возможная выручка, с потолком в 300 тысяч рублей в выходной день. Как сделать так, чтоб поднять этот максимум и ресторан приносил бы больше прибыли за один конкретно взятый день? При этом еще раз отмечу, что с посещаемостью у ресторана полный порядок и создается впечатление, что он работает на приделе своих возможностей.

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- Первыми в голову приходят две стандартные мысли: поработать над увеличением среднего чека или поднять цены. Увеличение цен в этом случае это не выход, так как я уже говорил, что ресторан сетевой и определенное пересечение клиентской базы в разных ресторанах есть и к тому же другие рестораны сети только находятся в стадии развития, и синхронное повышение цен, убьет их. А по поводу среднего чека, дело в том, что в ресторане работал неплохой тренинг-менеджер и мы лишь немного подкорректировали предложение. Поэтому увеличивать продажи, можно было бы только агрессивным способом, но в данном случае, в долгосрочной перспективе, это негативным образом сказалось бы на работе ресторана.

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- Остался единственный способ - надо увеличивать скорость оборачиваемости столов. Как это сделать? За счет увеличения скорости обслуживания (Y). Как этого можно добиться?
- В первую очередь, мы сосредоточили внимание на *скорости работы официантов* (x_1).

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- Мы *увеличили количество официантов* для того, чтобы на одного официанта приходилось меньше столов и не было задержек с приемом заказа и обслуживанием.
- *Поменяли по природе более медлительных людей, на более скоростных.*
- *Поставили дополнительный официантский терминал*, чтоб исключить малейшие задержки с пробитием заказа.

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- *Расширили зону раздачи на кухне*, чтоб избежать толкотни и неразберихи в этой точке.
- *Увеличили количество подносов и инвентаря*, чтоб официант не терял драгоценное время на ожидание, пока нужная ему вещь освободится или бежал через весь зал за нужным ему подносом, который он оставил на мойке.
- *Взяли помощников официантов для работы в зале*, на уборку грязных столов, пепельниц и прочего, чтоб официант в первую очередь заботился о скорейшем принятии и выносе заказов, не отвлекаясь ни на что другое.

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- Добавили *дополнительную официантскую станцию. Поставили вторую хостес*, чтоб поднять эффективность работы со столами и чтоб они ни в коем случае не простаивали пустыми. Все эти меры позволили оторвать максимальную выручку с 300 до 370 тысяч рублей в день (+70 000, примем $a_1 = 1$).
- Казалось бы все, поставленная цель достигнута, но давайте смотреть, что можно сделать дальше. С увеличением скорости работы в зале, бар начал немного отставать (x_2 - скорость работы барменов). Что делать?

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- Мы *убрали из меню трудоемкие позиции*, отнимающие на их приготовление массу времени.
- *Максимально увеличили число барменов*, ровно до того количества пока они свободно помещаются за барной стойкой, и при этом не мешают друг другу работать.
- *Оптимизировали процесс приготовления трудоемких позиций, которые нельзя убрать из меню*. Например, для Мохито сделали так, чтоб все ингредиенты для его приготовления, были под рукой и в подготовленном для закладки в стакан виде.
-

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- *Поставили ледогенератор для фраппе*, чтоб отпала необходимость дробить лед вручную с помощью мельниц.
- *Ввели график заготовки фрешей*, просчитав дневную проходимость и нагрузку по часам, так чтоб сок выдавливали шесть раза за смену, он был свежим и не застаивался, но в часы пик не требовал много времени на отдачу.
- Поставили *бас-боя на посуду (м*ладший служащий ресторана, бара (разлив воды, уборка столов, пепельниц и т. д.).
- В итоге выручка поднялась до 420 тысяч (+50 000, тогда $a_c = 0{,}714$).

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- Далее следует кухня. Мы задались целью увеличить скорость работы поваров (x_3), разумеется, без нарушений технологии.
- Мы *заменили часть оборудования на более производительное*. Например, поставили мощную фритюрницу вместо маленькой настольной, так как много блюд, из-за специфики кухни, готовилось именно в ней.
- *Увеличили количество микроволновок*, чтоб не наблюдать картины, когда несколько тарелок вряд ожидают своей очереди.

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- *Внесли изменения в расстановку оборудования*, чтоб каждый повар в процессе приготовления блюда совершал минимум лишних движений.
- *Поменяли часть холодильников с непрозрачными дверями, на прозрачные,* чтоб повар заранее видел где стоит нужная ему вещь, а не открыв дверь судорожно шарил по разным углам, вынимая и переставляя гастроемкости.
- *Подогнали товарное соседство продуктов на полках так, чтоб повару не приходилось бегать по разным местам кухни для приготовления одного блюда.*
- *Оптимизировали заготовку, рассчитав количество необходимых для работы полуфабрикатов.*

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- *Упорядочили работу шеф-повара и су-шефов*, выведя их из горячего цеха на общее регулирование работы. Ведь они должны управлять всей командой поваров, а не уходить с головой в один цех и не иметь достаточной возможности увидеть, что происходит в других.
- *Оптимизировали взаимодействие между поварами. Увеличили количество посуды и инвентаря*, чтоб повара не вынуждены были ждать, когда помоется нужная сковородка или недостающие тарелки.
- *Убрали из меню блюда, на приготовление которых, даже несмотря на проделанную оптимизацию, требовалось длительное время.*

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- И благодаря этому всему, максимальное время отдачи горячих блюд сократилось с 40 до 20 мин, а итоговая выручка возросла с 420 до 500 тысяч рублей (+80 000, тогда $a_3 = 1{,}143$).
- Для рассмотренного примера математическая модель зависимости критерия оптимизации – скорости обслуживания (Y) – от параметров оптимизации
- x_1 – скорость работы официантов, $a_1 = 1$;
- x_2 – скорость работы барменов, $a_2 = 0{,}714$;
- x_3 – скорость работы поваров (без нарушения технологии), $a_3 = 1{,}143$;
- примет вид

Пример оптимизации работы предприятия сервиса: Статья Сергея Миронова «Еще один способ оптимизации работы ресторана»

- $Y = 1 \cdot x_1 + 0{,}714 \cdot x_2 + 1{,}143 \cdot x_3$
- Выводы по математической модели:
- наиболее сильное влияние на рост скорости обслуживания и, соответственно, рост прибыли ресторана оказали мероприятия, проведенные на кухне.
- А теперь заметьте, благодаря всей проделанной работе по оптимизации, мы увеличили максимально возможную выручку ресторана с 300 тысяч до полумиллиона рублей. Хотя изначально казалось, что ресторан является заложником своей малой площади и больше на этих квадратных метрах заработать не получиться. В конечном итоге *все затраты на оптимизацию окупились достаточно быстро.*

Спасибо за внимание!