

Для нахождения объёма используем формулу объёма тела вращения. Вращая функцию вокруг оси, получаем лишь половину фигуры, поэтому всю результат нужно умножить на 2.

Для начала найдём объём всего кокоса:

$$V_{\text{кокоса}} = 2\pi \int_0^4 (\sqrt{x} + 1)^2 dx =$$

$$= 2\pi \left(\frac{4}{3} (\sqrt{x})^3 + \frac{x^2}{2} + x \right) \Big|_0^4 = \frac{136\pi}{3} \approx 45,33\pi.$$

Затем найдём объём кокоса без скорлупы:

$$V_{\text{без оболочки}} = 2\pi \int_0^4 (\sqrt{x-0,25} + 0,5)^2 dx =$$

$$= 2\pi \left(\frac{x^2}{23} + \frac{2}{3} (\sqrt{x-0,25})^3 \right) \Big|_0^4 \approx 25,68\pi.$$

Из этого следует, что можно найти объём скорлупы:

$$V_{\text{оболочки}} = V_{\text{кокоса}} - V_{\text{без оболочки}} =$$

$$= 45,33\pi - 25,68\pi = 19,65\pi.$$

Найдём объём пустоты внутри кокоса:

$$V_{\text{пустоты}} = 2\pi \int_0^4 (\sqrt{x-0,5})^2 dx = 2\pi \left(\frac{x^2}{22} - \frac{x}{11} \right) \Big|_0^4 = 12\pi.$$

Теперь находим объём мякоти:

$$25,68\pi.$$

Определение процента пустоты от всего кокоса

$$\frac{45,33\pi - 100\%}{12\pi - x}.$$

По пропорции находим:

$$x = \frac{12\pi \cdot 100}{45,33\pi} \approx 26,5\%.$$

Итак, объём мякоти составляет 13,68л, при этом в кокосе имеется 26,5% пустоты.

Список литературы

1. Булашкова М.Г., Ломакина А.Н., Чаузова Е.А., Зотова С.А. Роль математики в современном мире // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4. – С. 45-45.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ

Рязанова О.В., Зотова С.А., Матвеева Т.А., Светличная В.Б.

Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: bli2s@mail.ru

В процессе изучения математического анализа в экономических приложениях, по всей видимости, каждый задаётся вопросом о необходимости и возможности использования его в жизни и профессиональной деятельности. В действительности, математический анализ в экономических приложениях, имеет широкий спектр применения. С его помощью производитель может найти прибыль от продажи продукции, необходимый объём партии выпускаемой продукции для достижения максимальной прибыли, издержки при производстве товаров, ежегодную амортизацию оборудования, а также его стоимость через некоторое время.

В качестве примера рассмотрим модель управления запасами. Она подразделяется на три модели: основная модель, модель производственных запасов

и модель поставок со скидками. Рассмотрим основную модель управления запасами.

Пусть партия товара поступает на склад мгновенно в тот момент, когда запас становится равным нулю. $Q(t)$ – функция изменения запаса, которая показывает связь между количеством единиц товара на складе и временем t . Если на товар имеется спрос, то функция изменения запаса $Q(t)$ убывает. Если товар завозят на склад, то функция $Q(t)$ возрастает.

Основные обозначения:

Цена единицы товара – c (у.е.);

Интенсивность спроса товара в год – d (ед.);

Организационные издержки на одну партию товара – s (у.е.);

Издержки на хранение единицы запаса товара в год – h (у.е.);

Размер одной партии товара – q (ед.).

Тогда:

Стоимость товара cd ;

Организационные издержки $\frac{d}{q} \cdot s$;

Издержки на хранение товара $\frac{q}{2} \cdot h$;

Общие издержки

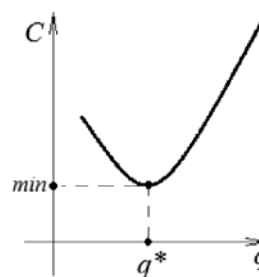
$$C(q) = c \cdot d + \frac{s \cdot d}{q} + \frac{q \cdot h}{2}.$$

Определяя минимум функции общих издержек, используя теорию дифференциального исчисления:

$$C'(q) = -\frac{s \cdot d}{q^2} + \frac{h}{2} = 0,$$

получим формулу оптимального запаса

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot s \cdot d}{h}}.$$



Кроме того, можно вычислить:

оптимальное число поставок за год: $n^* = \frac{d}{q^*}$;

продолжительность цикла изменения запаса:

$$t^* = \frac{365}{n^*}.$$

Пусть $d = 50$ (ед. в месяц), $c = 60$ (руб.), $s = 100$ (руб.), $h = 20\%$ от среднегодовой стоимости или $h = 60 \cdot 0,2 : 12 = 1$ (руб. в месяц).

Тогда $q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 100 \cdot 50}{1}} = 100$ (ед.) в одной пар-

тии, $n^* = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$ или 1 заказ в полгода.

Благодаря полученным формулам, путём определения оптимального размера партии товара, производитель может добиться максимизации прибыли и минимизации издержек.

Список литературы

1. <http://www.novsu.ru/file/984747>.
2. Булашкова М.Г., Ломакина А.Н., Чаузова Е.А., Зотова С.А. Роль математики в современном мире // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4. – С. 45-45.
3. Королева А.В., Сабина А.С., Зотова С.А., Светличная В.Б., Матвеева Т.А. Модель управления запасами // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3; URL: www.eduherald.ru/140-14158.

ОДНОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ С ПУАССОНОВСКИМ ВХОДНЫМ ПОТОКОМ

Якушина А.А., Быханов А.В., Елагина А.И., Матвеева Т.А., Агишева Д.К., Светличная В.Б.

*Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский,
e-mail: alyona.veretelzkaia@yandex.ru*

Модели массового обслуживания часто встречаются в нашей повседневной жизни. Мы сталкиваемся с ними буквально повсюду: очереди в ожидании обслуживания в кафе, очереди к кассе в магазине, в банке, парикмахерской, автомойке, на бензозаправочной станции и т. д.

Анализ процессов массового обслуживания даёт нам оценку влияния на режим функционирования системы таких показателей, как частота поступления заявок на обслуживание, время обслуживания поступающих заявок, количество и размещение различных компонентов обслуживающего комплекса и т.д.

Простейшей *одноканальной моделью* с вероятностными входным потоком и процедурой обслуживания является модель, характеризующаяся показательным распределением как длительностей интервалов между поступлениями требований, так и длительностей обслуживания. При этом плотность распределения длительностей интервалов между поступлениями требований имеет вид

$$f_1(t) = \lambda \cdot e^{-\lambda t},$$

где λ – интенсивность поступления заявок в систему (среднее число заявок, поступающих в систему за единицу времени).

Плотность распределения длительностей обслуживания:

$$f_2(t) = \mu \cdot e^{-\mu t},$$

где $\mu = \frac{1}{t_{об}}$ – интенсивность обслуживания; $t_{об}$ – среднее время обслуживания одного клиента.

Рассмотрим систему, работающую с отказами. Можно определить абсолютную и относительную пропускную способность системы.

Относительная пропускная способность равна доли обслуженных заявок относительно всех поступающих и вычисляется по формуле:

$$q = \frac{\mu}{\lambda + \mu}.$$

Эта величина равна вероятности P_0 того, что канал обслуживания свободен.

Абсолютная пропускная способность – среднее число заявок, которое может обслужить система массового обслуживания в единицу времени:

$$A = \lambda \cdot q = \frac{\lambda \cdot \mu}{\lambda + \mu}.$$

Вероятность отказа в обслуживании заявки будет равна вероятности состояния «канал обслуживания занят»:

$$P_{отк} = 1 - \frac{\mu}{\lambda + \mu} = \frac{\lambda}{\lambda + \mu}.$$

Величина $P_{отк}$ может быть интерпретирована как средняя доля необслуженных заявок среди всех поданных.

Пусть одноканальная система массового обслуживания (СМО) с отказами представляет собой одно место в очереди к кассе в банке. Заявка – посетитель, прибывший в момент, когда место занято, получает отказ в обслуживании. Интенсивность потока прихода посетителей $\lambda = 3$ (чел./ч). Средняя продолжительность обслуживания $t_{об} = 0,6$ ч.

Мы будем определять в установившемся режиме следующие предельные значения: относительную пропускную способность q ; абсолютную пропускную способность A ; вероятность отказа $P_{отк}$.

Сравним фактическую пропускную способность системы массового обслуживания с номинальной пропускной способностью, которая была бы, если бы каждый посетитель обслуживался 0,6 часа, и очередь была бы непрерывной.

Вначале определим интенсивность потока обслуживания:

$$\mu = \frac{1}{t_{об}} = \frac{1}{0,6} = 1,666.$$

Вычислим относительную пропускную способность:

$$q = \frac{\mu}{\lambda + \mu} = \frac{1,666}{1 + 1,666} = 0,624.$$

Величина q означает, что в установившемся режиме система будет обслуживать примерно 62,4% прибывающих человек.

Абсолютную пропускную способность определим по формуле:

$$A = \lambda q = 1 \cdot 0,624 = 0,624.$$

Это означает, что система способна осуществить в среднем 0,624 обслуживания человека в час.

Вычислим вероятность отказа:

$$P_{отк} = 1 - q = 1 - 0,624 = 0,376.$$

Это означает, что около 37,6% прибывших посетителей на кассу получают отказ в обслуживании.

Определим номинальную пропускную способность системы:

$$A_{ном} = \frac{1}{t_{об}} = \frac{1}{0,6} = 1,666 \text{ (чел./ч)}$$

Исходя из данных расчётов, делаем вывод, что $A_{ном}$ в $\frac{1,666}{0,624} = 2,66$ раза больше, чем фактическая пропускная способность, вычисленная с учётом случайного характера потока заявок и времени обслуживания.

Данная система работает неэффективно. Вероятность отказа слишком большая – 37 человек из 100 уйдут из банка не получив обслуживания. Это не-