**Задача 1**

Систем массового обслуживания обеспечивается 1 работником. Количество клиентов – занятых каналов обслуживания – k. Среднеожидаемое количество клиентов – λ = 4 клиента в час. Среднее время обслуживания работником одного клиента – Тоб = 15 мин. Какова вероятность того, что за среднее время обслуживания потребуется обслужить более, чем 1 клиента?

Решение: Случайная величина k – число клиентов за 0,25 часа – распределена по закону Пуассона с параметром λτ = 1×0,25 = 0,25 . Вероятность того, что клиентов не будет (k=0):

Р0 ≈ ℮-0,25 ≈ 0,78

Вероятность того, что будет только один клиент (k=1):

Р1 ≈ 0,25×0,78 ≈ 0,195

Значит, вероятность того, что за среднее время обслуживания потребуется обслужить более, чем 1 клиента:

Р1 ≈ 1- (0,78 + 0,195) = 0,025

Ответ: вероятность того, что за среднее время обслуживания потребуется обслужить более, чем 1 клиента равна 0,025.

**Задача 2**

Проанализировать концентрацию продавцов на рынке, рассчитав коэффициент рыночной концентрации и индекс Грефильдаля- Хиршмана для следующих рынков:

Рынок А: 4 фирмы- продавца. Рыночные доли по 25%.

Рынок Б: 4 фирмы-продавца. Рыночные доли: 1 фирма – 20%. 2 фирма -5%. 3 фирма -40%, 4 фирма -35%.

Решение:

(1)



где: У – коэффициент концентрации;

n – число продавцов на рынке.

(2)



где: n – число продавцов на рынке;

qi – объем продаж i – фирмы.

Рынок А

4 фирмы

Доля охвата 25% 25% 25% 25%



Рынок Б

4 фирмы

Доля охвата 20% 5% 40% 35%



**Задача 3**

Интенсивность равномерного спроса составляет 1000 ед. в год. Организационные издержки 10$, издержки на хранение 4$ за ед. товара в год. Цена единицы товара 5 $. Найти оптимальный размер партии, количество поставок за год, продолжительность цикла, общегодовые издержки по складу. (Основная модель)

Решение:

, (3)



где: s — организационные издержки (за 1 партию);

d— интенсивность равномерного спроса (ед. в год);

h— издержки на хранение товара (за 1 ед. в год).

= 71 ед.



1000/71= 14 – поставок в год.

365/14= 26 дней – продолжительность цикла.

Общегодовые издержки на хранение:

(4)



где:c— цена единицы товара;

s — организационные издержки (за 1 партию);

d— интенсивность равномерного спроса (ед. в год);

h— издержки на хранение товара (за 1 ед. в год);

q— размер партии.

$



**Задача 4**

Интенсивность равномерного спроса составляет 1000 ед. в год. Товар поставляется с конвейера, производительность которого 5 тыс. ед. в год. Организационные издержки составляют 10 $., издержки на хранение 2 $ за единицу товара в год. Цена единицы товара 5$. Найти оптимальный размер партии, количество поставок в год, продолжительность цикла и продолжительность поставки, общегодовые издержки по складу.( модель производственных поставок)

Решение:

Оптимальный размер поставок:

(5)



где:p— производительность конвейера (ед. в год);

s — организационные издержки (за 1 партию);

d— интенсивность равномерного спроса (ед. в год);

h— издержки на хранение товара (за 1 ед. в год).

ед.



1000/111 = 9 – поставок в год.

365/9= 41 день – продолжительность цикла.

Общегодовые издержки на хранение:

(6)



где:c— цена единицы товара;

s — организационные издержки (за 1 партию);

d— интенсивность равномерного спроса (ед. в год);

h— издержки на хранение товара (за 1 ед. в год);

q— размер партии.

$



**Задача 5**

Центр имеет ресурс 200, 6 потребителей имеют следующие приоритеты: 4, 16, 9, 1, 25,16.

1. Определить стратегию поведения Потребителя и решение Центра, если цель Потребителя получить как можно больше ресурса.
2. Потребитель имеет следующие потребности: 8, 5, 100, 40, 10, 80.

Определить стратегию поведения Потребителя и решение Центра.

1. Потребителем подали следующие заявки 20, 50, 60, 10, 40, 80. Определите решение центра.

Решение:

1) < R



Будем использовать механизм обратных приоритетов



(7)



рынок концентрация потребитель издержка склад



Таким образом, решение Центра следующее: 21,1; 42,1; 31,6; 10,5; 52,6; 42,1.

2) Механизм прямых приоритетов

Приоритеты потребителей(A1 ... Ai)

Каждый получаетxi = min{si ; γAisi} , причём , а при дефиците



Поэтому(8)



, значит имеет место дефицит.



Согласно формуле (5) находим коэффициент γ:



Теперь находим решение Центра:



Таким образом, решение Центра следующее: 7, 4, 82, 33, 8, 66.

3) Механизм прямых приоритетов

, значит имеет место дефицит.



Согласно формуле (5) находим коэффициент γ:



Теперь находим решение Центра:



Таким образом, решение Центра следующее: 15, 39, 46, 8,31, 61.

**Задача 6**

6 экспертов сообщили следующие оценки из отрезка [40,100] 65, 90, 45, 80, 75, 90.

Определить решение Центра в соответствии с открытого управления.

Решение:

Вычисляют n чисел по формуле:

(9)



v1=90; v2=90-10=80; v3=90-20=70; v4=90-30=60; v5=90-40=50; v6=90-50=40;

х 45 65 75 80 90 90

v 90 80 70 60 50 40

min 45 65 **70** 60 50 40

В качестве итогового решения берется максимальное число в последней строке: х\* = 70.

Таким образом, решение Центра следующее: 70.

**Задача 7**

В 2003 г. в отрасли функционируют 128 фирм одинакового размера, мощностью 1000 ед. продукции в год каждая. Исследования показали, что любая фирма с вероятностью 0,5 может сохранить свой размер, с вероятностью 0,25 может увеличить размер коэффициентом пропорциональности 2,5 и с вероятностью 0,25 может уменьшить размер с коэффициентом пропорциональности 0,4.

1. Рассчитать распределение фирм по размеру в 2004 и 2005 г. в соответствии с процессом Жибера.
2. Проанализировать изменение уровня концентрации в отрасли.

Решение:

160 ед. - 400 ед. - 1000 ед. - 2500 ед. - 6250 ед.

2003г.

2004г.

8 ф. 16 ф. 8 ф. 16 ф. 32 ф. 16 ф. 8 ф. 16 ф. 8 ф.

2005г

Коэффициент концентрации:

(10)



где n – число продавцов на рынке.

(11)



где: n – число продавцов на рынке;

qi – объем продаж i – фирмы.

1. t=2003 г.



Q3=128∙1000=128000



1. t=2004 г.



Q4=32∙400+64∙1000+32∙2500=156800



1. t=2005 г.



Q5=8∙160+32∙400+48∙1000+32∙2500+8∙6250=192080



У3=У4=У5

HHI3=HHI4=HHI5

Вывод: с увеличением времени, уровень концентрации в отрасли увеличился, так как в каждый следующий момент времени, увеличивается неравномерное распределение рыночных долей фирм.

Данная модель отражает стохастический подход к изменению уровня концентрации в отрасли. Данный подход делает упор на распределение рыночных долей фирмы.

Существует детерминистический подход, который делает упор на изменение количества фирм в отрасли, что в данный задаче не актуально. На практике нужно учитывать оба подхода в комплексе.

**Задача 8**

В сервисный центр по ремонту компьютерной техники ежемесячно поступает 300 серверов. Среднеожидаемое время ремонта (обслуживания) Тоб = 10 суток. Среднеожидаемая продолжительность времени между ремонтами Ттр = 0,1 суток. Необходимо рассчитать математическое ожидание числа серверов, ремонтируемых в месяц (в соответствии с законом Пуассона).

Решение: в соответствии с законом Пуассона математическое ожидание числа серверов, ремонтируемых в месяц равно:

М = l × t,(12)

где l – интенсивность ремонта серверов в сутки;

t – время, выбранное для определения математического ожидания (30 дней).

l = 300/ 10,1 = 29,7 сервера в сутки

М = 29,7 × 30 = 891 сервер в месяц.

Ответ: математическое ожидание числа серверов, ремонтируемых в месяц (в соответствии с законом Пуассона) равно 891 серверу.

**Задача 9**

Среднеожидаемое время безотказной работы (т. е. время между отказами – требованиями на обслуживание) составляет:

1. Для дешевого ненадёжного типа оборудования Ттр = 10 часов
2. Для дорогого надёжного типа оборудования Ттр = 100 часов

Среднеожидаемое время обслуживания (ремонта в случае выхода из строя) обоих видов оборудования равно Тоб = 2 часа.

Стоимость одной единицы дорогого типа оборудования – 172 000 руб., дешёвого – 10 000 руб. стоимость одного часа простоя системы – 1000 руб. определить, какой тип оборудования экономически целесообразно предпочесть в расчёте на 1000 часов работы (в соответствии с теорией массового обслуживания).

Решение: Интенсивность периодов «работа – ремонт» для ненадёжного типа оборудования составляет:

λ = 1000/12 ≈ 83,3 периода

для надёжного типа оборудования:

λ = 1000/102 ≈ 9,8 периода

Таким образом, стоимость эксплуатации ненадёжного оборудования составит: 10 000 + 83,3×2000 = 176 600 руб.

стоимость эксплуатации надёжного оборудования составит: 172 000 + 9,8×2000 = 191 600 руб.

Ответ: экономически целесообразно предпочесть более дешёвый тип оборудования.

**Задача 10**

Магазин «Молоко» продаёт молочные продукты. Директор магазина должен определить, сколько контейнеров сметаны следует закупить у производителя для торговли в течение недели. Вероятность того, что спрос на сметану в течение недели будет 7, 8, 9 или 10 контейнеров, равны соответственно 0,2; 0,2; 0,5; 0,1. Покупка одного контейнера сметаны обходится магазину в 700 руб., а продаётся по цене 1100 руб. Если сметана не продаётся в течение недели, она портится, и магазин несёт убытки. Сколько контейнеров сметаны желательно приобретать для продажи? Какова ожидаемая стоимостная ценность этого решения?

Решение:

7 0,2

8 0,2

9 0,5

10 0,1

К=(7·0,2+8·0,2+9·0,5+10·0,1)/(0,2+0,2+0,5+0,1)≈9 контейнеров сметаны желательно приобретать для продажи.

Значения математического ожидания или ожидаемой ценности альтернатив определяется по формуле:

EVi = ∑ pjЧVij , где(13)

EVi – ожидаемая ценность (ожидаемый доход) для i-й альтернативы

Pj – вероятность наступления j-го состояния внешней среды

Vij – ценность исхода, получаемого про выборе i-й альтернативы и наступлении j-го состояния внешней среды

Vij = 110-700=400 руб.

EVi = 7·0,2·400+8·0,2·400+9·0,5·400+10·0,1·400=560+640+1800+400=3400 руб.

ожидаемая стоимостная ценность этого решения.