Солодов А.А.

Стохастическая модель формирования поступлений предприятия

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2019-78

idsp: sciencerussia-10-06-2019-78

Аннотация

Разработана стохастическая модель процесса формирования поступлений, т.е. доходной части предприятия, зависящей от продаж (товаров, услуг). Поток посетителей (покупателей) предприятия моделируется пуассоновским процессом, причем каждой точке процесса (факту появления посетителя на предприятии) ставится в соответствие случайная цена товара (услуги), который посетитель приобретает. В рамках модели разработана методика перехода от дискретного распределения цен к непрерывному, дается интерпретация об ассортименте предприятия, намечены пути дальнейшего развития предложенного подхода

Ключевые слова: поступления предприятия, поток посетителей, случайная цена товара, ассортимент.

Введение

Основной тезис работы состоит в том, что процесс формирования поступлений (доходов) предприятия, таких, как продажа товара или услуги является существенно случайным процессом. В связи с этим возникает необходимость разработки математических моделей, учитывающих указанные обстоятельства и позволяющих как определять на основании текущей финансово-хозяйственной деятельности основные статистические характеристики моделей, так и прогнозировать состояние предприятия,

В работе предпринято вероятностное описание поступлений предприятия. Поскольку эти поступления для микропредприятия в основном являются продажами, то их поток в денежном выражении, очевидно, непосредственно связан с покупками покупателей (клиентов).

Делается допущение о пуассоновском распределении числа зашедших на предприятие клиентов (покупателей). Далее, предполагается, что каждый покупатель совершил или не совершил с некоторой вероятностью покупку. Цена покупки также является случайной величиной, принимающей положительные значения.

Изучается вопрос адекватного применения дискретных и непрерывных распределений для описания цен покупок, приводятся основные соотношения, позволяющие на основании естественных предположений рассчитать прогноз поступлений предприятия, с этих позиций интерпретируется понятие ассортимента предприятия.

1. Модель формирования поступлений

Вслед за многочисленными исследованиями теории массового обслуживания положим, что вероятность того, что за единицу времени на предприятие зайдет n посетителей определяется соотношением

$$P(N(t) = n) = \Lambda^n(t) \exp[-\Lambda(t)] / n! \quad (1),$$

где $\Lambda(t) = \int_0^t \lambda(s) ds$ - среднее число зашедших на предприятие посетителей за время от начала наблюдения до текущего времени t ,

$\lambda(t)$ - функция, показывающая интенсивность потока покупателей, зашедших на предприятие.

Очевидно, что функции $\Lambda(t)$ и $\lambda(t)$ определяются потребительскими предпочтениями покупателей. Вопросы определения этих функций содержатся в [1,2].

Для характеристики цен покупок, сделанных посетителями, введем в рассмотрение эти цены в качестве случайных меток u , которые сопровождают случайный процесс появления покупателей на предприятии. Очевидно, что процесс накопления меток $\{u(t), t \geq t_0\}$ на интервале времени $[t, s)$

$$u(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} u_i, \quad (2)$$

определяет среднюю величину поступлений предприятия от момента начала наблюдений до текущего момента времени t .

Вероятностные характеристики процесса (2) могут быть получены различными методами. Ключевые числовые характеристики процесса – математическое ожидание и дисперсия определяются выражениями [3]

$$M[u(t)] = M[u] \Lambda(t) = M[u] \int_0^t \lambda(s) ds \quad (3)$$

$$D[u(t)] = M[u^2] \Lambda(t) = M[u^2] \int_0^t \lambda(s) ds \quad (4)$$

В формулах (3) и (4) стоят начальные моменты случайных величин меток. В зависимости от существа рассматриваемой задачи метки могут принимать либо дискретные значения из счетного множества, или значения из непрерывного множества. Далее подробно это означает следующее.

Для иллюстрации будем полагать, что коммерческое предприятие представляет собой магазин с товарами для продажи. Все товары, число которых равно M можно пересчитать с помощью индекса, например, k , а соответствующие цены обозначить через u_k . Клиент (в торговом предприятии это покупатель) совершает покупку стоимостью u_k с вероятностью p_k . Тогда математическое ожидание (среднее значение) стоимости всех покупок всех покупателей в соответствии с общей формулой (3) принимает вид

$$M[u] = \sum_{k=1}^M u_k p_k \int_0^t \lambda(s) ds \quad (5)$$

Дисперсия стоимости всех покупок в соответствии с (4) вычисляется по формуле

$$D[u(t)] = M[u^2] \int_0^t \lambda(s) ds = \sum_{k=1}^M u_k^2 p_k \int_0^t \lambda(s) ds \quad (6)$$

В формуле (6) стоит начальный момент второго порядка случайной величины u_k ,

$$M[u^2] = \sum_{k=1}^M u_k^2 p_k, \quad (7)$$

который входит в формулу для дисперсии. Таким образом, для определения математического ожидания и дисперсии общей суммы продаж предприятия на интервале времени $[0, t)$ необходимо знание распределения вероятностей p_k случайной величины u_k , либо просто ее математическое ожидание и начальный момент второго порядка.

Указанное распределение может быть приближенно получено на основании статистической обработки результатов наблюдения на конкретном предприятии, однако для теоретических исследований и предварительных оценок могут быть применены следующие рациональные предположения.

2. Вероятностные характеристики потока поступлений предприятия

Будем полагать, что упомянутое распределение вероятностей существует для положительных значений переменной (смыслом которой является цена, выраженная в денежной форме), заключенной в конечном промежутке (минимальная и максимальная цена). Дальнейшее упрощение состоит в том, что имеется некоторый товар (группа товаров) вероятность покупки которого максимальна, а вероятность покупки товаров большей или меньшей стоимости симметрично уменьшается. Это означает, что распределение является симметричным относительно своего математического ожидания и существует в положительной ограниченной области. Сумма всех вероятностей должна быть равна, конечно, единице.

Рассмотрим один из примеров такого распределения, которое называется распределением Симпсона или треугольным распределением. Будем полагать, что распределение соответствует M товарам, а цены товаров являются натуральными числами 1, 2, 3, измеряемые в рублях (десятках, сотнях и т.д. рублей). Таким образом, цена товара совпадает с его номером, а вероятность покупки товара ценой k равна

$$p_k = \begin{cases} \frac{4(k-N)}{(M-N)^2}, & N \leq k \leq \frac{M+N}{2} \\ \frac{4(M-k)}{(M-N)^2}, & \frac{M+N}{2} \leq k \leq M \end{cases} \quad (8)$$

в которой M и N являются соответственно левой и правой границами симметричного интервала существования переменной k . Кроме того, положим для простоты, что $M \gg N$ и положим, поэтому, что $N=0$.

Подчеркнем, что число товаров коммерческого предприятия является ассортиментом предоставляемых товаров (услуг). От величины ассортимента, а в нашей модели это число M , зависит и репутация предприятия и его проходимость и, следовательно, и доходность. Поэтому вопрос расширения ассортимента является для универсальных предприятий одним из главных вопросов, решаемых его руководством. Это означает, что число M должно быть достаточно большим для того, чтобы можно было от дискретного распределения (8) перейти к непрерывному, которое определяет плотность вероятностей $p(u)$ непрерывной случайной величины:

$$p(u) = \begin{cases} \frac{4(u-a)}{(b-a)^2}, & a \leq u \leq \frac{a+b}{2} \\ \frac{4(b-u)}{(b-a)^2}, & \frac{a+b}{2} \leq u \leq b \end{cases} \quad (9)$$

где a – минимальное значение аргумента, b – максимальное значение аргумента.

Для распределения (9) математическое ожидание и начальный момент второго порядка определяются соотношениями [4]:

$$M[u] = (a+b)/2 \quad (10)$$

$$M[u^2] = \frac{1}{3(b-a)^2} [a^4 + b^4 - \frac{(a+b)^4}{8}] \quad (11)$$

Математическая целесообразность такого перехода заключается в том, что вычисление моментов дискретного распределения значительно сложнее, чем непрерывного. С увеличением числа дискретных отсчетов дискретное распределение приближается к непрерывному в том смысле, что интегральные функции распределения вероятностей этих случайных величин стремятся друг к другу в любой точке. Соответственно, сближаются и их числовые характеристики.

Непосредственными вычислениями легко показать, что в крайнем случае наличия только трех дискретных величин с ненулевой вероятностью погрешность замены дискретного распределения на непрерывное не превышает 3,7%.

В связи с изложенным будем далее полагать, что вероятностное распределение цен описывается непрерывным симметричным относительно математического ожидания распределением аргумента, определенного на положительном промежутке.

При сделанных предположениях, когда a равно нулю, а распределение является симметричным, дисперсия стоимости всех покупок зависит от величины второго начального момента $M[u^2]$. Величина этого момента для треугольного распределения принимает вид

$$M[u^2] = \frac{7b^2}{24},$$

Анализ показывает, что для любого симметричного распределения для больших b эти выражения мало отличаются друг от друга, поэтому искомая дисперсия (6) в итоге зависит от величины b , т.е. от разнообразия ассортимента продукции.

Подчеркнем, что в соответствии с формулой (6) дисперсия (и среднеквадратическое отклонение) стоимости всех покупок растет со временем, причем скорость этого роста определяется видом функции интенсивности покупок $\lambda(t)$.

Заключение

Рассмотрена модель формирования поступлений предприятия, основанная на предположении о пуассоновском характере появления покупателей. Кроме того, считается, что покупатели делают покупки определенной цены с некоторыми вероятностями. При этих предположениях рассмотрен вопрос о переходе от дискретных распределений цен покупок к непрерывным, получены простые аналитические зависимости для поступлений предприятия.

Полученные результаты могут быть использованы для прогнозирования доходности предприятия, а также для разработки стохастического метода дисконтированных денежных потоков.

1. Солодов А.А. Анализ случайных факторов процесса самообразования. // Открытое образование.- 2016.- №4, том.20.-С.29-37.
2. Солодов А.А.Солодова Е.А. Анализ динамических характеристик случайных воздействий в когнитивных системах. // Открытое образование.-2017.- №1, том.21.-С.4-13.
3. Donald L. Snyder, Michael I. Miller. Random Point Processes in Time and Space. Second Edition Springer-Verlag New York Inc; 1991:488с.
4. Вадзинский Р.Н. Справочник по вероятностным распределениям. СПб.:Наука; 2001:- 295с.

Трошкин Н.И., Ковтуненко М.Г.
Применение SWOT-анализа в управлении недвижимостью

КГТУ
(Россия, Краснодар)

doi: 10.18411/sr-10-06-2019-79

idsp: sciencerussia-10-06-2019-79

SWOT-анализ является универсальным средством для анализа текущей ситуации и выбора правильной стратегии развития. Поэтому его можно применять и к государствам, и к органам государственного управления, и к компаниям, и к рынкам.

Соответственно, SWOT-анализ можно эффективно применить для выработки стратегии к такому объекту как рынок недвижимости, если рассматривать его как бизнес-структуру.

Развитие экономики, как и отдельного хозяйствующего субъекта, предполагает рост экономического потенциала на основе инвестиций в новое строительство, а также модернизацию, перепрофилирование и реконструкцию действующих объектов. Повышенный интерес к инвестициям в недвижимость в условиях перехода к рыночной экономике увеличивает значимость правильного управления недвижимостью. Рынок недвижимости является весьма привлекательным как один из составных частей основы развития экономики Российской Федерации. В этом и заключается актуальность данной статьи.

SWOT-анализ в управлении недвижимостью нужен для принятия стратегических решений на прединвестиционном этапе. Его можно применять как для выработки стратегии управления объектом недвижимости в целом, так и для анализа отдельных управленческих решений. Он позволяет комплексно, всесторонне взглянуть на объект недвижимости и условия его существования.

SWOT-анализ, который проводится на уровне региона в секторе рынка недвижимости выявляет систематизирует его слабые и сильные стороны. Кроме того, можно определить возможности и угрозы, которые существуют.

SWOT-анализ также является необходимым в деятельности девелопмента, но до настоящего времени активно не применялся в девелоперской деятельности, а это, в свою очередь оказывает влияние на качество проектов в сфере девелопмента. Содержание SWOT-анализа в этой сфере заключается в первоначальном рассмотрении внутрен-