

Министерства образования и науки России

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра автоматизации обработки информации(АОИ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян

«___» март 2018 г.

КОМПЛЕКС ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Рынки информационно-коммуникационных технологий» направления подготовки «Бизнес-информатика», по профилю «ИТ-предпринимательство» и уровню подготовки «Бакалавриат».

Форма обучения: **очная**

Факультет систем управления (ФСУ)

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

Курс 2 Семестр 4

Учебный план набора 2018 года и
последующих лет

Проф. каф. АОИ
Н.В. Замятин

Томск 2018

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Рынки информационно-коммуникационных технологий» составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки «Бизнес-информатика», по профилю «ИТ-предпринимательство» и уровню подготовки «Бакалавриат», форма обучения «очная», утвержденного приказом Министерства образования и науки России

Составил Замятин Н.В.-Томск, ТУСУР, 2018 г. – 31 с.

Кафедра автоматизации обработки информации и управления

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Введение..... | 4 |
| 2. | Лабораторная работа 1. Определение равновесной точки спроса на рынке ИКТ..... | 4 |
| 3. | Лабораторная работа 2. Модель внешнего воздействия на диффузию инноваций на рынках ИКТ..... | 12 |
| 4. | Лабораторная работа 3. Модель внутренней диффузии инноваций на рынках ИКТ..... | 17 |
| 5. | Лабораторная работа 4. Модель смешанного воздействия на диффузии инноваций на рынках ИКТ..... | 22 |
| 6. | Лабораторная работа 5. Модель зависимости объема инсталляций информационного продукта от величины инвестиций в его разработку.. | 28 |
| 7. | Список рекомендованной литературы..... | 31 |

1. Введение

Цель дисциплины “Рынки информационно-коммуникационных технологий” — изучение теоретических основ построения рынков ИКТ в виде парадигм представления специфичной предметной области отличной от других видов рынков. В рамках изучения дисциплины осуществляется знакомство с понятиями и типами отраслевых рынков ИКТ, функциями и средствами описания информационных продуктов и услуг, спецификой представления на рынках ИКТ интеллектуального товара а также методами ценообразования и организации продаж.

Для достижения перечисленных целей при изучении дисциплины ставятся следующие **задачи**:

- развитие у студентов системного видения организации профессиональной деятельности на рынке информационных услуг и продуктов;
- формирование способностей проведения комплексной оценки качества информационных услуг и продуктов;
- выработка практических навыков разработки стратегии позиционирования фирмы сферы информационного бизнеса в условиях современной конкурентной среды.

Лабораторная работа №1

Определение равновесной точки спроса на рынке ИКТ

Цель работы. Изучить способы определения эффективной цены и равновесной точки спроса на программный продукт в ситуации конкуренции коммерческого и некоммерческого программного продукта на рынке ИКТ.

Теоретические сведения.

Статистический анализ рынка серверных операционных систем показывает, что в настоящее время происходит жесткая конкуренция коммерческого продукта Windows и некоммерческого продукта Linux. Операционные системы Windows и Linux занимают самые крупные ниши рынка, оставляя на долю MacOS лишь рынок графических рабочих станций, и при этом доля UNIX_систем неуклонно уменьшается.

Сравнение операционных систем Windows и Linux.

Программное обеспечение делится на 2 большие категории: платное ПО и бесплатное ПО. Платное программное обеспечение подразумевает под собой плату за лицензию на его использование.

Самым известным и широко используемым платным ПО является операционная система Windows. Также платным является использование популярных программ пакета Microsoft Office – Word, Excel, Outlook и др.

Альтернативой платному ПО является свободное программное обеспечение. Самой известной свободной операционной системой является GNU/Linux.

Linux отдали предпочтение такие компании, как Intel, IBM, Hewlett-Packard, Motorola, Nokia, Oracle, Google, Raiffeisen Bank, Boeing и много других. Они поддерживают разработчиков Linux и программ для нее, вкладывая сотни миллионов долларов в разработку и улучшение этой операционной системы.

Операционная система MS Windows разрабатывается и поддерживается одной единственной компанией - Microsoft corporation, которой принадлежат авторские права на этот продукт, и она взимает плату за использование ОС Windows путем продажи лицензии, бесплатного использования компания Microsoft не допускает. В Windows графическая среда пользователя является неотъемлемой частью ОС и Windows в варианте без графической среды (консольный режим) не существует. MS Windows как конечный продукт состоит из собственно ОС и небольшого набора прикладных программ, имеющих скромную функциональность, и для решения каких-либо задач нужно дополнительно устанавливать прикладные программы.

К плюсам ОС MS Windows можно отнести.

- Поддержка большого ассортимента компьютерного оборудования с необходимыми драйверами.
- Большое количество прикладных программ (более ста тысяч наименований).
- Большое количество специалистов, хорошо знающих семейство ОС Windows.

ОС MS Windows, минусы.

- Сравнительно высокая стоимость около 200 долларов США и выше. Это стоимость Windows только для одного компьютера.
- Существует большое количество вредоносных программ (компьютерные вирусы) для воздействия на эту ОС. Эту проблему можно уменьшить за счет квалифицированной настройки ОС Windows и аккуратного ее использования в ситуациях риска, главная из которых Интернет.
- Жесткая зависимость от разработчика. ОС Windows распространяется только в бинарном виде, который труднодоступен для изменения, и

компания Microsoft вообще запрещает вносить какие-либо изменения в рабочие коды ОС Windows.

GNU/Linux это ОС, разрабатываемая и поддерживаемая десятками, если не сотнями компаний в разных странах мира и тысячами программистов. Права на эту ОС переданы в общественную собственность. И хотя в мире есть много компаний, предоставляющих платную техническую поддержку этой ОС, само использование GNU/Linux не оговаривается финансовыми условиями.

В то время как GNU/Linux это ОС текстового (консольного) режима и графическая среда это отдельный программный продукт, подобно текстовому редактору или видеопроигрывателю. GNU/Linux в чистом виде, как ОС, распространяется лишь в узкоспециальных областях применения, а для общего применения используются дистрибутивы, состоящие из ОС GNU/Linux, графической среды пользователя и набора прикладных программ, т.е. существует готовая к практическому использованию система, в которую ничего больше не нужно добавлять.

Linux никому конкретно не принадлежит и существуют разные графические среды и разные прикладные программы то, как следствие этого сотни компаний или даже просто группы частных лиц предлагают десятки дистрибутивов Linux.

ОС GNU/Linux, плюсы.

- Сравнительно низкая стоимость.
- Практическое отсутствие вредоносных программ для этой платформы.
- Независимость от разработчика. Если требуется какая-то функциональность, отсутствующая в ОС Linux, ее можно добавить, потому что ОС Linux распространяется не только в бинарном виде, но

и в исходных кодах, причем нет никаких запретов на модификацию этих исходных кодов.

ОС GNU/Linux, минусы.

- Худшая, чем для платформы Windows, поддержка компьютерного оборудования
- Значительно меньшее, чем для платформы Windows, количество прикладных программ. Под ОС Linux пока нет соответствующих версий этих программ, и сопоставимых по функциональности программ.
- Меньшее, чем для платформы Windows, количество специалистов.

Стоимость внедрения некоммерческой серверной операционной системы Linux и аналогичной коммерческой Windows в предположении, что стоимость технического обслуживания (администрирования) для двух платформ одинакова, Поэтому стоимость владения серверной операционной системой Linux ниже по сравнению с Windows. При использовании Linux затраты на оплату труда системных администраторов, как правило, выше, но ненамного (для модельной организации разница составляет около 10 000 долл. США в год) [2].

Суммарные расходы на программное обеспечение при внедрении операционной системы Linux состоят примерно из 100 долл., которые тратятся на серверную лицензию. Суммарные расходы на программное обеспечение при внедрении операционной системы Windows складываются из стоимости лицензий на серверную операционную систему клиентских лицензий [1].

Существует высокая конкуренция коммерческого и некоммерческого программного обеспечения на рынке серверных продуктов (серверных операционных систем, Web-серверов и т. п., где коммерческие и свободные продукты делят рынок приблизительно поровну), поскольку пользователи

этих продуктов — системные администраторы и профессиональные программисты — способны полноценно использовать возможности изучения открытого кода и его модификации.

На рынке клиентских продуктов пользователи, как правило, не ощущают преимуществ от использования открытого кода, поскольку, не обладая квалификацией разработчика, невозможно ни разобраться в «устройстве» продукта, ни модифицировать его под свои нужды (так, например, число инсталляций свободного офисного пакета OpenOffice не сравнимо с числом инсталляций его коммерческого аналога — Microsoft Office).

В качестве коммерческого продукта выберем операционную систему Microsoft Windows а его некоммерческий аналог — Linux.

Microsoft, производитель операционной системы Windows, стремится максимизировать свою прибыль, устанавливая цену лицензии на использование своего продукта, в отличие от партнерства разработчиков операционной системы Linux, распространяемой свободно (т. е. бесплатно и с возможностью изменения исходных кодов на условиях copyleft).

Допущения:

- изначально пользователь ориентирован на использование коммерческого продукта (Windows), и только его высокая цена может заставить пользователя приобрести альтернативный некоммерческий продукт (Linux).
- переменные издержки будем считать нулевыми (стоимость изготовления копии программного продукта на компакт-диске или ее размещения в интернете мала по сравнению с затратами на проектирование и разработку).
- каждый пользователь приобретает один и только один продукт: или Windows, или Linux (т. е. одновременная установка двух операционных систем не практикуется — на рынке серверных операционных систем данное предположение вполне соответствует действительности).
- распространением пиратских копий в данной модели пренебрежем.

Введем обозначения

c — цена лицензии на право использования серверной операционной системы Windows;

q_{\max} — емкость рынка;

$x_W(c)$ — количество пользователей Windows при цене лицензии, равной c ден. ед.;

$x_L(c)$ — количество пользователей Linux при такой цене лицензии Windows;

d — постоянные издержки, которые Microsoft относит на производство серверных операционных систем Windows.

$\Pi_W(c)$ — прибыль коммерческого производителя Microsoft от про

Примем, что функция спроса на Windows линейна:

$$x_W(c) = q_{\max} - bc$$

где $b > 0$, а все пользователи на рынке, которые не приобрели Windows, бесплатно устанавливают Linux:

$$x_L(c) = q_{\max} - x_W(c) = bc$$

Необходимо максимизировать прибыль коммерческого производителя в конкуренции с некоммерческим. Задача линейного программирования, которая стоит перед корпорацией Microsoft — это максимизация прибыли

$$\Pi_W(c) = cx_W(c) - d = c(q_{\max} - bc) - d \rightarrow \max$$

путем установления цены лицензии c , потому что оптимальная цена лицензии доставляет производителю коммерческого продукта наибольшую прибыль в ситуации конкуренции с некоммерческим продуктом.

Оптимальная цена лицензии

$$c^* = \frac{q_{\max}}{2b}$$

соответствует точке максимума квадратичной функции

$$\Pi_W(c) = c(q_{\max} - bc) - d = -bc^2 + q_{\max}c - d$$

При такой цене лицензии Windows спрос на эту операционную систему составит

$$x_W^* = x_W(c^*) = q_{\max} - bc^* = \frac{q_{\max}}{2}$$

при этом спрос на Linux будет равен

$$x_L^* = x_L(c^*) = q_{\max} - x_W(c^*) = \frac{q_{\max}}{2}$$

Задание на лабораторную работу

1. Построить линейные зависимости спроса на операционную систему от цены на лицензию для коммерческого $x_W(c)$ и некоммерческих $x_L(c)$ производителей и найти равновесную точку.

Варианты на лабораторную работу

| Номер варианта | Цена лицензии С | Издержки d | Объем рынка q_{\max} |
|----------------|-----------------|------------|------------------------|
| 1. | 100 | 100000 | 1000 |
| 2. | 110 | 100000 | 1000 |
| 3. | 120 | 100000 | 1000 |
| 4. | 130 | 100000 | 1000 |
| 5. | 140 | 100000 | 1000 |
| 6. | 150 | 100000 | 1000 |
| 7. | 160 | 100000 | 1000 |
| 8. | 170 | 100000 | 1000 |
| 9. | 180 | 100000 | 1000 |
| 10. | 190 | 100000 | 1000 |
| 11. | 1000 | 1000000 | 2000 |
| 12. | 1100 | 1000000 | 2000 |
| 13. | 1200 | 1000000 | 2000 |
| 14. | 1300 | 1000000 | 2000 |
| 15. | 1400 | 1000000 | 2000 |
| 16. | 1500 | 1000000 | 2000 |
| 17. | 1600 | 1000000 | 2000 |
| 18. | 1700 | 1000000 | 2000 |
| 19. | 1800 | 1000000 | 2000 |
| 20. | 1900 | 1000000 | 2000 |

Выводы из лабораторной работы

Потребителям операционных систем конкуренция коммерческого и некоммерческого производителей менее выгодна, чем конкуренция двух производителей, оба из которых максимизируют свою прибыль: равновесному состоянию в смешанной дуополии производителей коммерческого и некоммерческого программного обеспечения соответствует такая же цена $\max q / (2b)$.

Производителю же коммерческого программного обеспечения также предпочтительнее конкурировать с некоммерческим производителем, чем с участником рынка, максимизирующим прибыль.

Контрольные вопросы

1. В чем заключаются плюсы владения ОС Windows?
2. В чем заключаются недостатки владения ОС linux?
3. К каким видам рынков относится рынок ИКТ?
4. Что такое объем рынка?
5. Почему переменные издержки при производстве программных продуктов пренебрежимо малы?

Содержание отчета

1. Цель работы
2. Краткие теоретические сведения
3. Вывод выражения для оптимальной стоимости лицензии
4. Зависимости значений спроса для коммерческой и некоммерческой операционных систем
5. Зависимости прибыли от стоимости лицензии

Лабораторная работа №2

Модель внешнего воздействия на диффузию инноваций на рынках ИКТ

Цель работы. Изучить методологию моделирования внешнего воздействия на диффузию (распространения) инноваций). Приобрести практические навыки работы с моделью распространения внешней диффузий инноваций

Порядок выполнения работы. В ходе работы нужно создать классическую модель распространения (диффузии) инноваций и ее расширения. Построить зависимость распространения инноваций для внешнего воздействия.

Краткие теоретические сведения.

Имеется большой опыт экономико-математического моделирования процесса распространения инновационных продуктов на рынке информационно-коммуникационных технологий.

Схема движения потребителей инновационного продукта между сегментами рынка ИКТ, представлена на рис. 1, на котором

$T(t)$ — суммарное число индивидов на рынке в момент времени t ;

$M(t)$ — суммарное число потенциальных потребителей инновационного продукта на рынке в момент времени t ;

$N(t)$ — суммарное число действующих потребителей инновационного продукта на рынке в момент времени t ;

$m(t) = \frac{dM(t)}{dt}$ - число индивидов, переходящих за бесконечно малый промежуток времени dt с неохваченного рынка на потенциальный;

$n(t) = \frac{dN(t)}{dt}$ - скорость распространения инновации — число индивидов, переходящих за бесконечно малый промежуток времени dt с потенциального рынка на охваченный/ В теории инноваций под диффузией инноваций понимается решение $N=N(t)$ задачи Коши для дифференциального уравнения

$$\frac{dN}{dt} = f(t, N(t))$$

с начальным условием $N(0) = N_0$, где

t — время;

$N(t)$ — объем распространения инновации к моменту t (который определяется обычно количеством проданных экземпляров или количеством действующих потребителей инновационного продукта);

$F(t, N(t))$ — функция, определяемая формулой диффузионной кривой и отражающая определенные предположения о природе процесса распространения инновации.

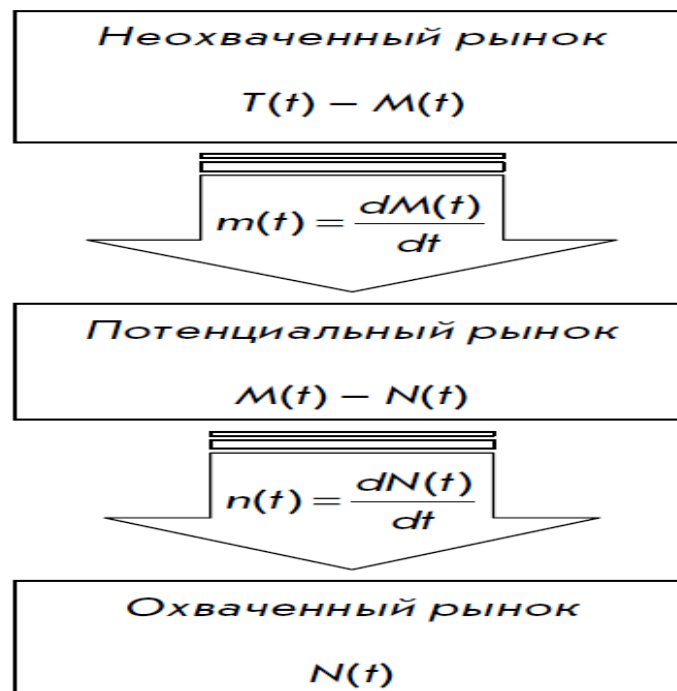


Рис.1 Перемещение потребителей между сегментами инновационного рынка ИКТ

При этом предполагается обычно, что функция $N(t)$ непрерывна и дифференцируема при всех неотрицательных t , а функция $f(t, N(t))$ унимодальна.

Базовая модель диффузии инноваций представляется следующим образом

$$\frac{dN(t)}{dt} = g(t, N(t))(M - N(t))$$

В этой модели общее число потенциальных потребителей инновации M неизменно во времени, а скорость распространения инновации $dN(t)/dt$ в

каждый момент времени пропорциональна объему потенциального рынка $M - N(t)$.

По мере увеличения общего числа действующих потребителей инновационного продукта $N(t)$ и соответственно уменьшения числа потенциальных потребителей $M - N(t)$ скорость распространения инновации снижается.

Функция $g(t, N(t))$ называется в теории инноваций скоростью адаптации, обычно интерпретируется как вероятность того, что потенциальный потребитель инновационного продукта приобретет его в момент t , и считается линейной функцией $N(t)$:

$$g(t, N(t)) = a + bN(t)$$

Подстановка скорости адаптации в базовую модель диффузии инноваций дает следующее обыкновенное дифференциальное уравнение фундаментальной модели диффузии инноваций:

$$\frac{dN}{dt} = (a + bN)(M - N)$$

Параметры a и b в фундаментальной модели диффузии инноваций отражают соответственно степень внешних и внутренних воздействий на скорость. Внешние влияния на скорость адаптации определяются потребностью пользователей в инновациях и уровнем маркетинговых и рекламных коммуникаций, чему соответствует слагаемое $a(M - N)$ в правой части.

В этой лабораторной работе нужно исследовать влияние внешних воздействий в виде рекламы на продвижение инноваций, (программного продукта) при $b = 0$, тогда :

$$\frac{dN}{dt} = a(M - N)$$

Разделяя переменные в уравнении, имеем

$$\int \frac{dN}{M - N} = \int a dt$$

решение

$$\ln(M - N) = -at + \text{Const}$$

или $N(t) = M - e^{-at + \text{Const}}$

Постоянная интегрирования определяется из начального условия, и окончательно рост охвата рынка во времени описывается функцией

$$N(t) = M - (M - N_0)e^{-at}$$

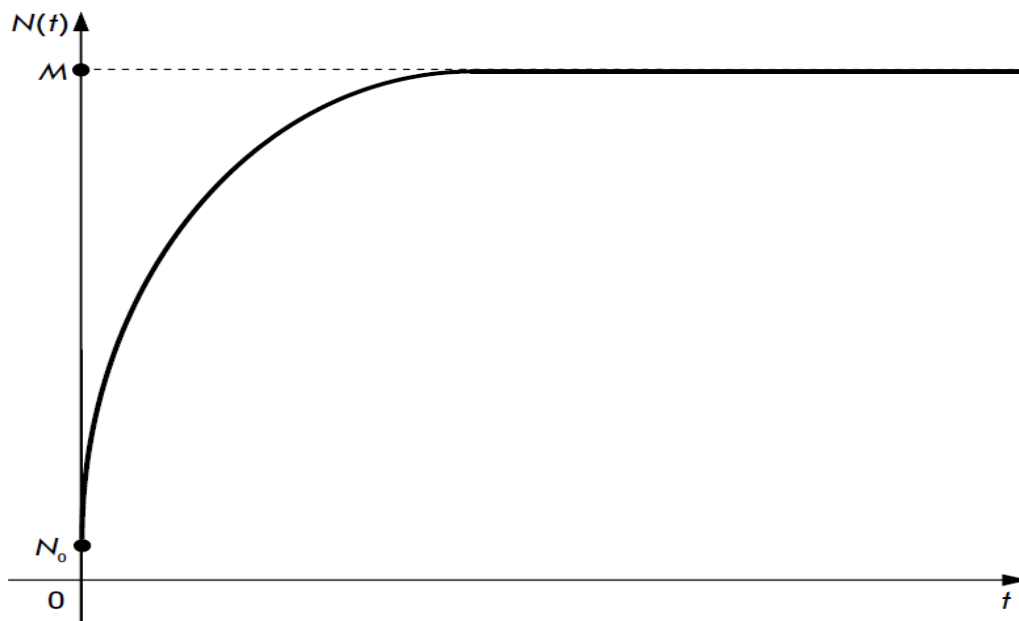


Рис. 2. Рост объема охваченного рынка в моделях внешнего влияния

Ход работы. Определить влияние внешних воздействий на диффузию инноваций на рынке ИКТ. Построить зависимость роста объема охваченного рынка в моделях воздействия внешнего влияния. Зависимость определить для параметров рынка ИКТ

Варианты заданий.

$M=10000$, $N_0=1000$, $1 < a < 10$ с шагом 1 соответственно для вариантов (всего 10 вариантов)

| t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| N(t) | | | | | | | | | | | | |

Контрольные вопросы

1. В чем суть диффузии инноваций?
2. Что такое внешние воздействия на диффузию инноваций?
3. К какому дифференциальному уравнению сводится диффузия инноваций?
4. Как определяются начальные условия при интегрировании?
5. Какие внешние воздействия на диффузию инноваций учитываются при моделировании?

Содержание отчета

1. Цель работы
2. Кратко основные теоретические сведения
3. Диффузия инноваций в виде ОДУ Коши
4. Скриншоты работы модели диффузии инноваций
5. Графики диффузии инноваций
6. Ответы на контрольные вопросы

Лабораторная работа №3

Модель внутреннего воздействия на диффузию инноваций на рынках ИКТ

Цель работы. Изучить методологию моделирования диффузии (распространения) инноваций). Приобрести практические навыки работы с моделью распространения диффузий инноваций с внутренним воздействием.

Порядок выполнения работы. В ходе работы нужно создать классическую модель распространения (диффузии) инноваций и ее расширения,. Построить зависимость распространения инноваций для внутреннего воздействия.

Теоретические сведения.

Накоплен достаточно большой опыт экономико-математического моделирования процесса распространения инновационных продуктов на рынке информационно-коммуникационных технологий.

Схема движения потребителей инновационного продукта между сегментами рынка ИКТ, представлена на рис. 1, на котором

$T(t)$ — суммарное число индивидов на рынке в момент времени t ;

$M(t)$ — суммарное число потенциальных потребителей инновационного продукта на рынке в момент времени t ;

$N(t)$ — суммарное число действующих потребителей инновационного продукта на рынке в момент времени t ;

$m(t) = \frac{dM(t)}{dt}$ - число индивидов, переходящих за бесконечно малый промежуток времени dt с неохваченного рынка на потенциальный;

$n(t) = \frac{dN(t)}{dt}$ - скорость распространения инновации — число индивидов, переходящих за бесконечно малый промежуток времени dt с потенциального рынка на охваченный/ В теории инноваций под диффузией инноваций понимается решение $N = N(t)$ задачи Коши для дифференциального уравнения

$$\frac{dN}{dt} = f(t, N(t))$$

с начальным условием $N(0) = N_0$, где

t — время;

$N(t)$ — объем распространения инновации к моменту t (который определяется обычно количеством проданных экземпляров или количеством действующих потребителей инновационного продукта);

$f(t, N(t))$ — функция, определяющая формулой диффузионной кривой и отражающая определенные предположения о природе процесса распространения инновации.



Рис.1 Перемещение потребителей между сегментами инновационного рынка ИКТ

При этом предполагается обычно, что функция $N(t)$ непрерывна и дифференцируема при всех неотрицательных t , а функция $f(t, N(t))$ унимодальна.

Базовая модель диффузии инноваций представляется следующим образом

$$\frac{dN(t)}{dt} = g(t, N(t))(M - N(t))$$

В этой модели общее число потенциальных потребителей инновации M неизменно во времени, а скорость распространения инновации $dN(t)/dt$ в каждый момент времени пропорциональна объему потенциального рынка $M - N(t)$.

По мере увеличения общего числа действующих потребителей инновационного продукта $N(t)$ и соответственно уменьшения числа потенциальных потребителей $M - N(t)$ скорость распространения инновации снижается.

Функция $g(t, N(t))$ в модели называется в теории инноваций скоростью адаптации, обычно интерпретируется как вероятность того, что потенциальный потребитель инновационного продукта приобретет его в момент t , и считается линейной функцией $N(t)$:

$$g(t, N(t)) = a + bN(t)$$

Подстановка скорости адаптации в базовую модель диффузии инноваций дает следующее обыкновенное дифференциальное уравнение фундаментальной модели диффузии инноваций:

$$\frac{dN}{dt} = (a + bN)(M - N)$$

Параметры a и b в фундаментальной модели диффузии инноваций отражают соответственно степень внешних и внутренних воздействий на скорость адаптации и, следовательно, на скорость распространения инновации.

Внутренние влияния на скорость адаптации обусловлены коммуникациями между действующими пользователями инновации и потенциальными потребителями (в результате которых потенциальным потребителям передается информация об информационном продукте), и этому соответствует слагаемое $bN(t)(M-N)$.

Модели внутреннего влияния представляют собой частный случай фундаментальной модели диффузии инноваций при $a = 0$ и выглядят следующим образом:

$$\frac{dN}{dt} = bN(M - N)$$

Первые модели внутреннего влияния были предложены для описания различия в использовании гибридной кукурузы фермерами из различных географических районов США, и процесс смены технологий, влияющих на скорость распространения инноваций в различных компаниях.

Основное предположение, лежащее в основе данного типа моделей, состоит в том, что скорость распространения инновации $dN(t)/dt$ пропорциональна как потенциальной возможности насыщения рынка $M-N(t)$, так и достигнутому уровню распространения инновации $N(t)$. В моделях данного типа считается, что потенциальный потребитель может принять решение о приобретении только в результате личного контакта с действующим пользователем инновации.

Коэффициент b в уравнении пропорционален вероятности встречи двух случайно выбранных индивидов, один из которых уже использует инновационный продукт, а другой — еще нет.

Уравнение представляет собой уравнение Бернулли первого порядка:

$$\int \frac{dN}{N(M-N)} = \int b dt \quad \text{или}$$

$$\int \frac{dN}{N} - \int \frac{dN}{M-N} = bM \int dt.$$

Интегрируя, получаем:

$$\ln \frac{N}{M-N} = bMt + \text{Const} \quad \text{или}$$

$$N(t) = \frac{M}{1 + e^{-bMt - \text{Const}}}$$

Определяя постоянную интегрирования из начального условия, находим функцию

$$N(t) = \frac{M}{1 + \frac{M - N_0}{N_0} e^{-bMt}},$$

которая описывает рост охвата рынка во времени. График этой функции называется S-образной или логистической кривой; он представлен на рис. 4

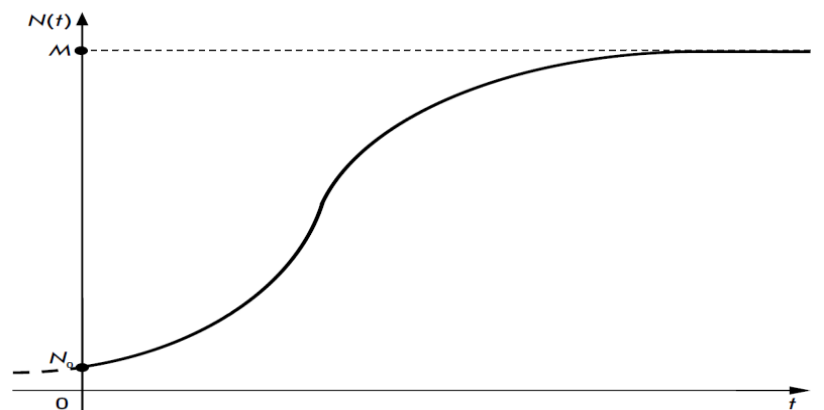


Рис. 4. Рост объема охваченного рынка в моделях внутреннего влияния

Эта гипотеза состоит в том, что сообщение о продукте в средствах массовой информации не оказывает влияния на основную часть потенциальных потребителей, но достигает некоторой небольшой группы, которая затем влияет на других индивидов.

Ход работы. Определить влияние внутренних воздействий на диффузию инноваций на рынке ИКТ. Построить зависимость роста объема охваченного рынка в моделях воздействия внутреннего влияния. Зависимость определить для параметров рынка ИКТ

Варианты заданий.

$M=10000$, $N_0=1000$, $1 < b < 10$ с шагом 1 соответственно для вариантов (всего 10 вариантов)

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| N(t) | | | | | | | | | | | | |

Контрольные вопросы

1. В чем суть диффузии инноваций?
2. Что такое внутренние воздействия на диффузию инноваций?
3. К какому дифференциальному уравнению сводится диффузия инноваций?
4. Что обозначает коэффициент b ?
5. В чем отличие внутреннего воздействия на инновацию от внешнего?

Содержание отчета

1. Цель работы
2. Кратко основные теоретические сведения
3. Диффузия инноваций в виде ОДУ Коши
4. Скриншоты работы модели диффузии инноваций
5. Графики диффузии инноваций
6. Ответы на контрольные вопросы

Модель смешанного воздействия на диффузию инноваций на рынках ИКТ

Цель работы. Изучить методологию моделирования диффузии (распространения) инноваций). Приобрести практические навыки работы с моделью распространения диффузий инноваций

Порядок выполнения работы. В ходе работы нужно создать классическую модель распространения (диффузии) инноваций и ее расширения,. Построить зависимость распространения инноваций для внутреннего и внешнего воздействия.

Теоретические сведения.

Имеется большой опыт экономико-математического моделирования процесса распространения инновационных продуктов на рынке информационно-коммуникационных технологий.

Схема движения потребителей инновационного продукта между сегментами рынка ИКТ, представлена на рис. 1, на котором

$T(t)$ — суммарное число индивидов на рынке в момент времени t ;

$M(t)$ — суммарное число потенциальных потребителей инновационного продукта на рынке в момент времени t ;

$N(t)$ — суммарное число действующих потребителей инновационного продукта на рынке в момент времени t ;

$m(t) = \frac{dM(t)}{dt}$ - число индивидов, переходящих за бесконечно малый промежуток времени dt с неохваченного рынка на потенциальный;

$n(t) = \frac{dN(t)}{dt}$ - скорость распространения инновации — число индивидов, переходящих за бесконечно малый промежуток времени dt с потенциального рынка на охваченный/ В теории инноваций под диффузией инноваций понимается решение $N = N(t)$ задачи Коши для дифференциального уравнения

$$\frac{dN}{dt} = f(t, N(t))$$

с начальным условием $N(0) = N_0$, где

t — время;

$N(t)$ — объем распространения инновации к моменту t (который определяется обычно количеством проданных экземпляров или количеством действующих потребителей инновационного продукта);

$F(t, N(t))$ — функция, определяющая формулой диффузионной кривой и отражающая определенные предположения о природе процесса распространения инновации.



Рис.1 Перемещение потребителей между сегментами инновационного рынка ИКТ

При этом предполагается обычно, что функция $N(t)$ непрерывна и дифференцируема при всех неотрицательных t , а функция $f(t, N(t))$ унимодальна.

Базовая модель диффузии инноваций представляется следующим образом

$$\frac{dN(t)}{dt} = g(t, N(t))(M - N(t))$$

В этой модели общее число потенциальных потребителей инновации M неизменно во времени, а скорость распространения инновации $dN(t)/dt$ в каждый момент времени пропорциональна объему потенциального рынка $M - N(t)$.

По мере увеличения общего числа действующих потребителей инновационного продукта $N(t)$ и соответственно уменьшения числа потенциальных потребителей $M - N(t)$ скорость распространения инновации снижается.

Функция $g(t, N(t))$ в модели называется в теории инноваций скоростью адаптации, обычно интерпретируется как вероятность того, что потенциальный потребитель инновационного продукта приобретет его в момент t , и считается линейной функцией $N(t)$:

$$g(t, N(t)) = a + bN(t)$$

Подстановка скорости адаптации в базовую модель диффузии инноваций дает следующее обыкновенное дифференциальное уравнение фундаментальной модели диффузии инноваций:

$$\frac{dN}{dt} = (a + bN)(M - N)$$

Параметры a и b в фундаментальной модели диффузии инноваций отражают соответственно степень внешних и внутренних воздействий на скорость адаптации и, следовательно, на скорость распространения инновации.

Внешние влияния на скорость адаптации определяются потребностью пользователей в инновациях и уровнем маркетинговых и рекламных коммуникаций, чему соответствует слагаемое $a(M - N)$ в правой части.

Внутренние влияния на скорость адаптации обусловлены коммуникациями между действующими пользователями инновации и потенциальными потребителями (в результате которых потенциальным потребителям передается информация об инновационном продукте), и этому

соответствует слагаемое $bN(t)(M-N)$.

В этой лабораторной работе нужно исследовать влияние внешних и внутренних воздействий на продвижение инноваций, (программного продукта) при a и b коэффициентах, тогда:

Модели смешанного влияния предполагают, что на процесс принятия решения о приобретении инновационного продукта оказывают влияние и внешние факторы — потребность индивидов в инновациях, а также общая информация о продукте, получаемая из средств массовой информации, и внутренние факторы — личные контакты действующих пользователей инновации с их потенциальными потребителями.

Перепишем уравнение в виде

$$\int \frac{dN}{(a + bN)(M - N)} = \int dt,$$

разложим подынтегральную дробь в левой части на простейшие:

$$\int \frac{bdN}{(a + bM)(a + bN)} + \int \frac{dN}{(a + bM)(M - N)} = \int dt$$

и проинтегрируем обе части последнего уравнения, получим в результате

$$\frac{1}{a + bM} \ln \frac{a + bN}{M - N} = t + \text{Const},$$

или

$$\frac{a + bN}{M - N} = e^{(a + bM)(t + \text{Const})},$$

Откуда

$$N(t) = \frac{M - a e^{-(a + bM)(t + \text{Const})}}{1 + b e^{-(a + bM)(t + \text{Const})}}.$$

Определив постоянную интегрирования из начального условия, находим функцию

$$N(t) = \frac{M(a + bN_0) - a(M - N_0)e^{-(a+bM)t}}{a + bN_0 + b(M - N_0)e^{-(a+bM)t}},$$

описывающую зависимость объема охваченного рынка от времени.

График функции, изображенный на рис. 2, представляет собой обобщенную логистическую кривую.

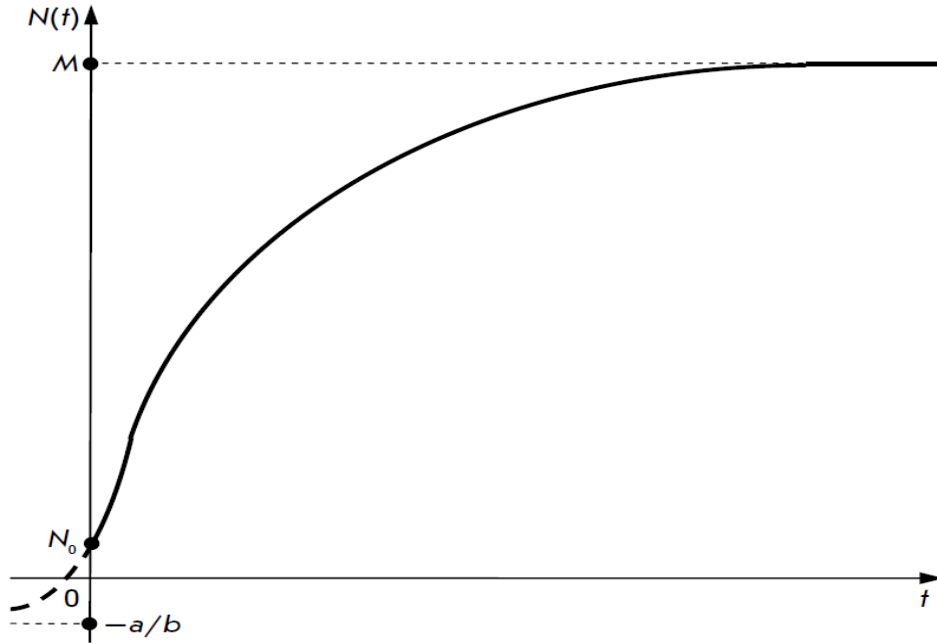


Рис. 2. Рост объема охваченного рынка в моделях смешанного влияния

Ход работы. О Определить влияние смешанных воздействий на диффузию инноваций на рынке ИКТ. Построить зависимость роста объема охваченного рынка в моделях смешанного воздействия на диффузию. Зависимость определить для параметров рынка ИКТ

Варианты заданий.

M= 10000, N₀=1000, 1 < a <10 с шагом 1 и 1 < b <10 соответственно для вариантов (всего 10 вариантов)

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| N(t) | | | | | | | | | | | | |

Контрольные вопросы

1. В чем суть диффузии инноваций?
2. Что такое смешанные воздействия на диффузию инноваций?

3. К какому дифференциальному уравнению сводится диффузия инноваций?
4. В чем заключается смысл коэффициента a ?
5. В чем заключается смысл коэффициента b ?

Содержание отчета

1. Цель работы
2. Кратко основные теоретические сведения
3. Диффузия инноваций в виде ОДУ Коши
4. Скриншоты работы модели диффузии инноваций
5. График диффузии инноваций
6. Ответы на контрольные вопросы.

Лабораторная работа 5. Исследование зависимости объема инсталляций информационного продукта от величины инвестиций в его разработку

Цель работы. Научиться определять объемы инсталляций программного обеспечения в зависимости от величины инвестиций в его разработку. Получить конкретные значения объема инсталляций и его интервальный прогноз и построить графики этих зависимостей.

Краткие теоретические сведения. Термин «инновация» был введен Й. Шумпетером в 30-х гг. XX в. для обозначения любых изменений с целью внедрения и использования новых товаров, рынков и форм организации компаний. Экономико-математический энциклопедический словарь определяет инновации как «нововведения, результаты творческой деятельности, направленные на разработку, создание и распространение новых видов изделий, технологий и материалов, внедрение новых организационных форм производства и управления» .

В 1962 г. Ф. Махлуп в своей книге ввел термин «экономика знаний», рассмотрев знание как продукт, который может быть и публичным и частным

благом (до появления этой книги знания, если и рассматривались в экономике, то только как публичные блага) [2] .

Под экономикой знаний понимают обычно экономику, которая создает, распространяет и использует знания для ускорения собственного роста и конкурентоспособности.

На формирование и функционирование рынка знаний влияют следующие особенности, принципиально отличающие знания от других продуктов:

- дискретность;
- отсутствие редкости;
- □ наличие автора.

Дискретность означает, что знание либо передано, либо нет, и потому невозможно предъявить знание потенциальному покупателю, чтобы он смог принять решение о необходимости его приобретения.

Отсутствие редкости приводит к эффекту возрастания отдачи от масштаба распространения, поскольку существует принципиальная разница между себестоимостью создания знания и существенно меньшей, близкой к нулю, себестоимостью его копирования.

Наличие автора означает, что знание является частным благом, а отсутствие редкости — что знание представляет собой общественное благо.

Анализ

Функция линейной регрессии объема инсталляций программного обеспечения (Y) в зависимости от инвестиций в развитие программного обеспечения (x) имеет вид [2]:

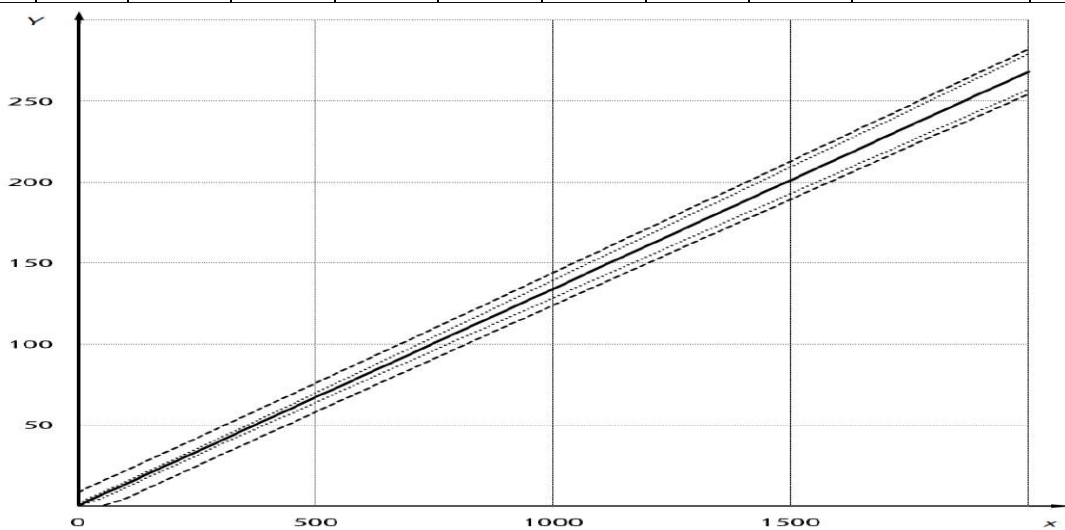
$$Y(x) = -0,08 + 0,13x.$$

Задание. Вычислить реальные значения объема инсталляций и их интервальные прогнозы (в среде Excel) для информационного продукта при заданном объеме инвестиций приведенных в табл. 1.. Зависимости представить в виде графика рис.1.

Табл.1

| | | | |
|--|---------------|--------|-----|
| | млн. долларов | объемы | 95% |
|--|---------------|--------|-----|

| | варианты | | | | | | | | инсталяц ий | интерваль ный прогноз |
|---|----------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|-----------------------------|
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| 1 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | | |
| 2 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | | |
| 3 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | | |
| 4 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | | |
| 5 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | | |
| 6 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | | |
| 7 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | | |
| 8 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 | | |
| 9 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 | | |



— линия регрессии

----- линия интервального прогноза.

Рис1. Зависимость объемов инсталляций и их интервальные прогнозы для информационного продукта.

Подтвердить или опровергнуть выводы. Оценка коэффициента при регрессоре x , равная $0,13$, говорит о том, что увеличение инвестиций в программный продукт на 1 млн. долл. за 10 лет сопровождается в среднем увеличением количества инсталляций на $0,13$ Тбайт в неделю.

Оценка коэффициента средней эластичности Y по x составляет 1,01, поэтому увеличение инвестиций в программный продукт на 1% ведет в среднем к увеличению количества инсталляций на 1,01% — объем распространения программных продуктов сверхэластичен по инвестициям.

Вопросы

1. В чем заключается суть инноваций в разработку некоммерческого программного продукта?
2. Чему равны переменные издержки при разработке программного обеспечения?
3. Какой вид имеет зависимость объема инсталляций от вложения инвестиций?
4. Что такое диффузия инноваций?
5. О чем говорит 95% интервальный прогноз объема инсталляций?

Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Краткие теоретические сведения с комментариями.
3. Табл.1 с данными варианта и полученными значениями объема инсталляций и интервального прогноза.
4. График зависимости зависимостей объемов инсталляций и их интервальные прогнозы для информационного продукта.
5. Выводы по результатам работы
6. Ответы на вопросы.

7. Список рекомендованной литературы

1. Замятин Н.В. Рынки ИКТ и организация продаж : учеб. пособие. –Томск, 2015. – 202 с.
2. Соловьев В. И. Стратегия и тактика конкуренции на рынке программного обеспечения : Опыт экономико_математического моделирования: монография / В. И. Соловьев. — М.: Вега_Инфо, 2010. — 200 с.
3. Замятин Н.В. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Рынки ИКТ и организация продаж». -

Томск : ТУСУР, каф. АОИ, 2015 - 100 с. [Электронный ресурс]: сайт кафедры АОИ. – ГКД