

КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ РАСПРЕДЕЛЁННОГО СПРОСА НА КРЕДИТЫ

Роман Иванов, Павел Северилов

Винницкий национальный технический университет
Хмельницкое шоссе, 95, Винница, 21021, Украина, тел.: (0432) 26-49-09,
E-Mail: valeriy@svitonline.com

Аннотация

Рассмотрены на конструктивном уровне – с построением рабочих моделей и анализом результатов моделирования спроса на кредиты – задачи для банка по управлению потоками кредитов. Для потребительских кредитов получены зависимости спроса и доходности кредитов, упорядоченных по размеру от ставки кредита. Поставлена и решена задача оптимальной дифференциации ставок кредитов упорядоченных по размерам. Для кредитов на создание и развитие производств выбран иной подход – ориентация на рациональное поведение клиента, определяющего с помощью программ бизнес-аналитики оптимальную кредитную стратегию в зависимости от ставки кредитов и эффективности отдачи инвестиций. Проведено моделирование, получены новые результаты: уменьшение спроса на кредиты при падении ставки ниже 10%, скачкообразное изменение спроса, обусловленное наличием порогов минимальных инвестиций в функциях отдачи инвестиций.

Введение. Постановка проблемы

Сегодня всё больше появляется актуальных задач, которые затруднительно отнести к какой либо дисциплине или специальности, и не являются междисциплинарными. Это проблема только для бюрократической надстройки науки и образования. В классификационном плане она решается просто: следует решить новую задачу, а проблема классификации решится сама собой. Результатом может быть даже создание нового научно-практического направления. Действительно, кто должен создавать автоматизированную систему поддержки принятия решений в области прогнозирования и планирования кредитных портфелей банка – банкир при консультации системного аналитика, или системный аналитик при консультации банкира. Основа построения модели любого бизнеса – определение функций спроса и предложения. Первая трудность – кредиты есть специфическим продуктом – банковский (термин "банковский продукт" уже стал штампом). Вторая трудность: строить для каждого заёмщика индивидуальную функцию спроса, или одну для всех? Третья трудность – на какой основе строить функции спроса - на основе статистики, маркетингового анализа, или системного анализа?

Постановка задачи

Конкретные задачи разработки – сделать рабочие модели формирования спроса на потребительские кредиты и кредиты на развитие производств. Методологическая задача - обобщить результаты решения двух конкретных задач для конструирования функций спроса на типовые банковские продукты класса "кредиты" упорядочить отношения спроса множества заёмщиков на множестве продуктов. Для работы не найдено близких аналогов и прототипов.

Задача 1. Потребительские кредиты. Имеем две альтернативы построения модели портфеля кредитов:

- a1) модель на базе классической модели портфелю ценных бумаг Марковица – Тобина (анализ риска-доходности);
- a2) модель на базе модели нелинейного программирования (анализ затрат - доходности).

Эти модели не учитывают дифференциацию потребителей и продуктов. Реализуем третью альтернативу построения модели кредитного портфеля: множество заёмщиков, множественное число функций спроса. Учитываем также целевую дифференциацию кредитов: кредиты на потребление (бытовая техника, жилье, земля), кредиты для бизнеса (развитие, оборотный капитал). Считаем, что существует двумерное распределение объёма кредитов в функции размера и длительности. Принимаем "очевидные" допущения:

- между объёмом и сроком возвращения кредитов существует нечёткая линейная зависимость;
- распределение потенциального спроса на кредиты является нестрогим монотонным отображением Распределения доходов потребителей (клиентов);
- суммарный спрос на кредиты есть монотонной функцией от суммарного дохода потребителей.

Модель доходов. Не ищем гипотез о механизмах, порождающих наблюдаемые распределения доходов населения в различных странах и регионах – это слишком большая и серьёзная тема, которая далека от решения и после ряда работ, отмеченных нобелевскими премиями. Просто аппроксимируем логнормальным распределением следующие фактические данные: распределения доходов населения США за разные годы, исследования по развитию экономики в "развивающихся" (бедных) странах. Из распределений доходов населения США мы исключили весомую часть живущих на социальную помощь, и не учли реальный эффект – при росте национального дохода вначале "богатые богатеют, а бедные беднеют", а "гармония" устанавливается через 7-15 лет.

Модель спроса. За основу берём классическую модель спроса, "обрезанную" физическим ограничением потребления и ограничением на предельную цену (конкуренты и альтернативы потребления). Делаем допущение о том, что диапазон ненулевых значений функции спроса с ростом дохода расширяется. Не ищем гипотез о механизмах, порождающих наблюдаемые функции спроса – на первом шаге разработки модели просто аппроксимируем подходящей функцией спроса, удовлетворяющую поставленным ограничениям и допущениям. На рис. 1 представлен комплекс графиков, отображающих логику процесса конструирования детерминированной распределённой функции спроса.

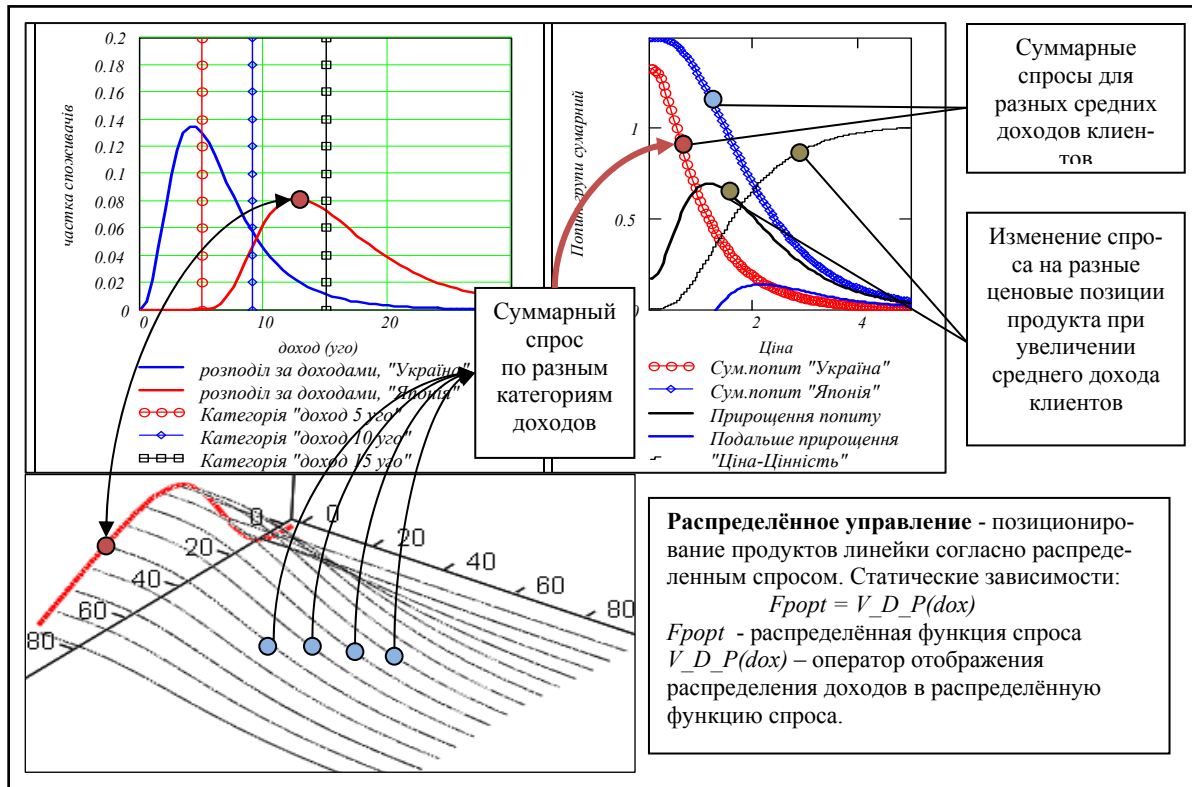


Рис. 1. Разработка модуля "распределённый детерминированный спрос"

Представленная модель распределённого спроса на потребительские кредиты не отражает существенную особенность спроса на потребительские кредиты – случайность, нечёткость и наличие механизмов, приводящих клиента к заключению кредитного договора. При наличии достаточных навыков работы в среде пакета для моделирования и наличия персональной базы типовых программных модулей, иногда, несложно сделать соответствующий функциональный модуль. На рис. 2 представлен текст программного модуля и комплекс графиков, отображающих логику процесса конструирования нечёткой распределённой функции спроса. Программный модуль имитации нечёткого спроса берёт детерминированную функцию спроса и функцию – зависимость параметра нечёткости от ставки кредита, и возвращает двумерную функцию, каждый срез которой для фиксированного значения ставки кредита даёт распределение нечеткости спроса. На рис. 3 представлены результаты оптимизации ставок по кредитам разных размеров. Практическое значение результата - возможность по результатам анализа наблюдаемого спроса на кредиты разных размеров повысить их доходность за счёт дифференциации ставок кредита.

Задача 2. Кредиты на развитие. Сегодня в практике управления организациями всё чаще используются "роботы" – программы, которые оперативно находят и реализуют оптимальное управление. В [5,6] рассматривается программа определения оптимальной стратегии развития и её составляющей – кредитной стратегии. С помощью этой программы можно для конкретной производственной системы рассчитать функции влияния, в частности, зависимость оптимального объёма кредитов (максимизирующая накопленную в процессе развития прибыль) от ставки кредитов. Это фактически индивидуальная функция спроса, рассчитанная на основе реальных механизмов – производственных функций. На рис. 4 представлены примеры "реальных функций спроса", рассчитанных для различных значений параметров. Видим сложный, негладкий характер этих функций. На множестве предприятий упорядоченных по размерам (капитализация) может быть построена распределённая функция спроса на кредиты для развития. На основе этой функции может быть определена кредитная стратегия для банка.

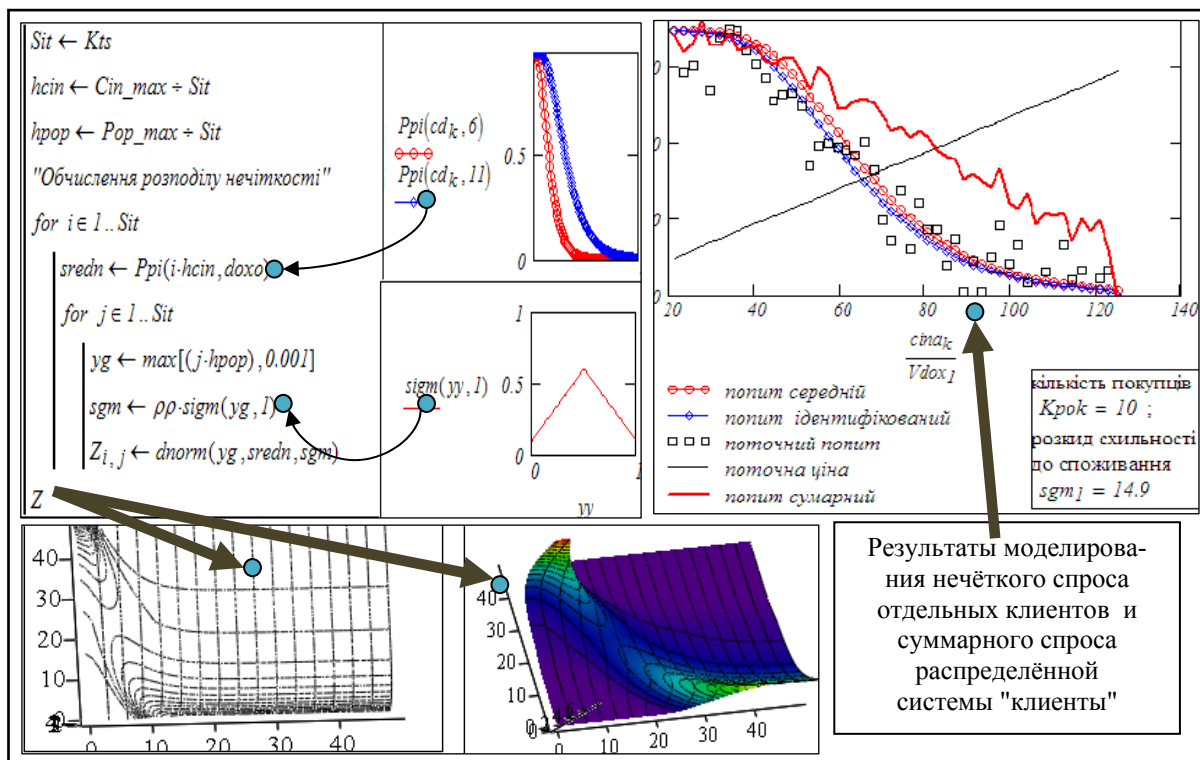


Рис. 2. Разработка модуля "распределённый нечёткий спрос"

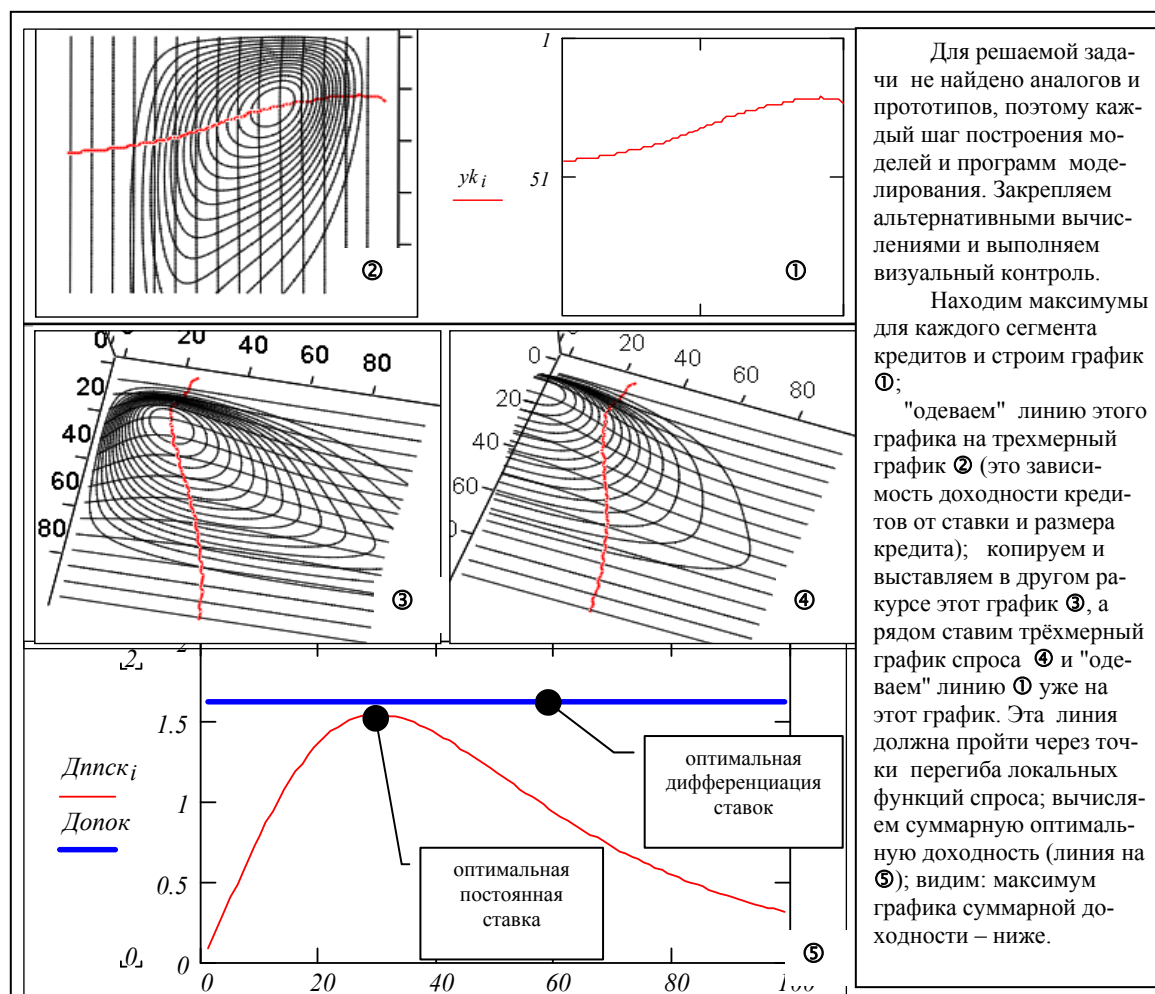


Рис. 3. Постановка и решение задачи оптимизации кредитного портфеля

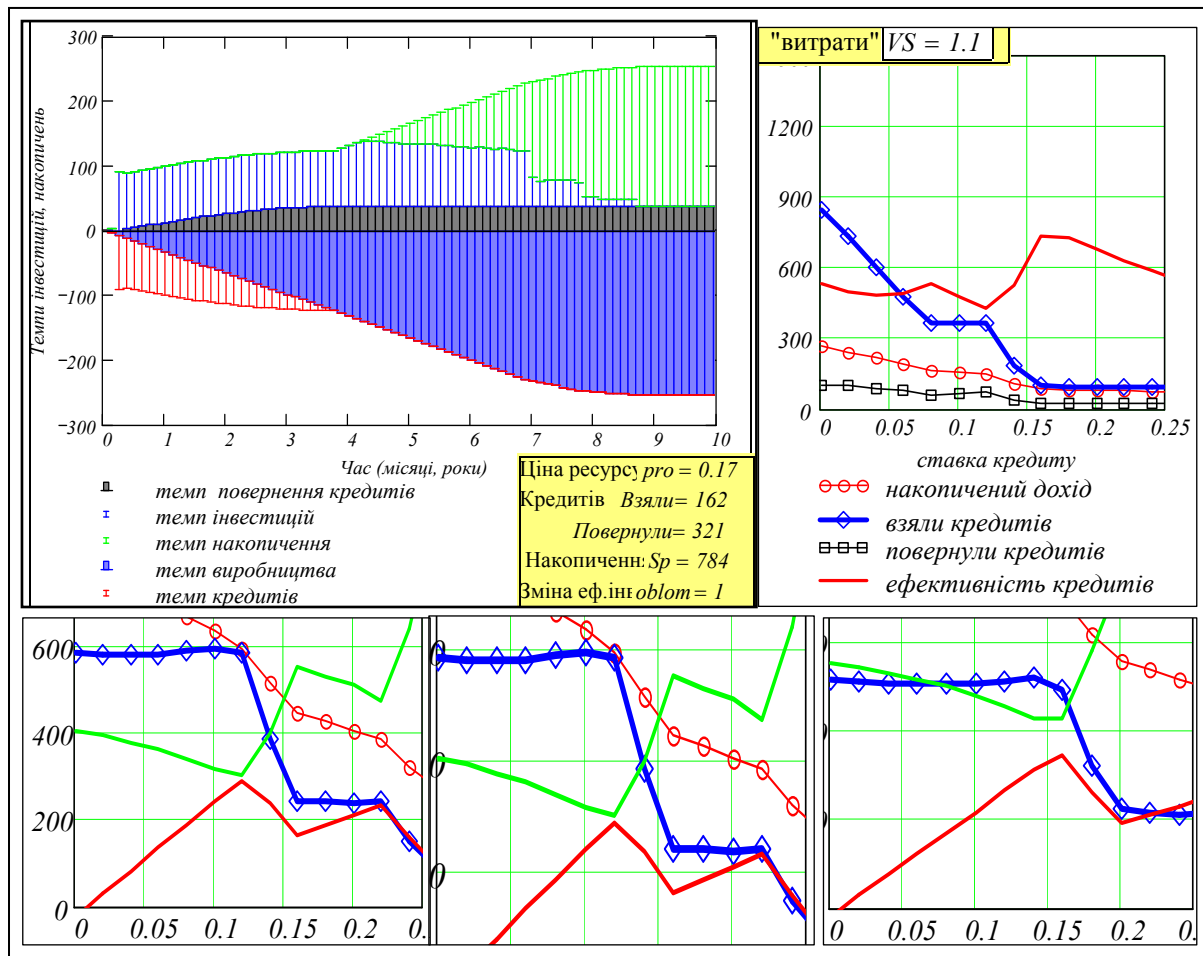


Рис. 4. Сравнение функций спроса на кредиты для развития

Выводы

Предложена базовая рабочая модель и программа моделирования конкурентного рынка при неполной информированности сторон с учетом процесса „обучения“. В случае продуктов с существенно разными качествами, затратами и ценами задача уже не вписывается в прокрустово ложе модели "спрос-предложение", так как функции спроса и предложения постоянно разрушаются действиями конкурентов и "абсолютно нелогичным" [1-3] поведением покупателей. В этих случаях надо переходить на имитационные модели, основанные на реальных механизмах производства, потребления, обмена информацией и рационального поведения. Даже полная и качественная статистика не может быть первоосновой для построения моделей, потому что современные бизнес-системы – имеют существенно нелинейные характеристики и негауссову статистику.

Литература:

- [1] Нэгл Томас Т. Стратегия и тактика ценообразования. Руководство для принятия решений приносящих прибыль. — М.: «Питер», 2001. — 375 с.
- [2] Мак-Дональд М. Стратегическое планирование маркетинга. — Москва-Харьков: «Питер», 2001. — 267 с.
- [3] Райс Э., Траут Дж. Маркетинговые войны. — Санкт-Петербург: «Питер», 2000. — 256 с.
- [4] Боровська Т. М., Колесник І.С., Северілов В.А. Основи кібернетики та дослідження операцій. Навчальний посібник. - Вінниця: ВДТУ, 2002.- 242 с.
- [5] Боровська Т.М., Колесник І.С., Северілов В.А. Спеціальні розділи вищої математики. Навчальний посібник. - Вінниця: ВДТУ, 2002.- 182 с.