

КОМПЛЕКС ЭЛЕКТРОННЫХ КНИГ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ И ОПТИМИЗАЦИИ, АНАЛИЗУ РИСКОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЮ. НОВЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ НОВЫХ ЗАДАЧ

Таиса Боровская¹, Ирина Колесник¹, Виктор Северилов²

¹Винницкий национальный технический университет
Хмельницкое шоссе, 95, Винница, 21021, Украина, тел.: (0432) 26-49-09, E-Mail:
valeriy@svitonline.com

²Винницкий социально-экономический институт ВМУРОЛ «Украина»
ул. Фрунзе, 4, Винница, Украина, тел.: (0432) 52-21-96, E-Mail: ps@glider.vinnica.ua

Аннотация

Структура, содержание и технологии высшего образования должны изменяться в условиях ускоренного развития техники и технологий. Сегодня много внимания уделяется формам обучения и мало - изменению содержания и функций учебника. На конкретном примере – шести пособиях по моделированию, оптимизации, анализу рисков в менеджменте, проектировании автоматизированных систем, рассмотрены возможности современных вычислительных систем в моделировании процессов и систем нашего окружения. Показано, что ориентация на моделирование будет просто декларацией, без освоения рациональных технологий конструирования рабочих моделей для новых задач. Предложено использование в учебном процессе учебника в трех формах – классической – "бумажной", интерактивной – мультимедийной, и ориентированной на вычислительный эксперимент, дающей возможность будущему специалисту набирать практический опыт и делать ошибки сначала на виртуальной реальности.

Постановка проблемы

Нетрудно "скачать" из Интернета и насканировать материалы по заданной теме, нетрудно набрать в текстовом редакторе хороший "бумажный" учебник а даже наставить там гиперссылки, включить аудио и видео, встроить модули контроля знаний. Однако это не будет электронная книга, отвечающая возможностям и требованиям современности, а только первичный ресурс знаний. Возможности компьютеров раньше использовались на 5-10%, и сегодня, когда мощность ноутбука превышает мощности вычислительного центра 80-х годов, этот показатель не улучшился: подавляющая масса пользователей использует компьютер как плеер, видеомэгафон, средство «сидения» в Интернете, только после этого, и только немногие – для получения и упорядочивания информации, решения стандартных задач планирования, и, почти никогда - для создания новых программ для новых задач.

Цель работы – на основе анализа и обобщения мирового и собственного опыта разработки и использования электронных книг выделить ключевые элементы современного пособия (этим термином обозначаем то, что используется для изучения определённой дисциплины, не делая различия между "учебным пособием", "учебником", "программой обучения"); отобрать новые нетривиальные задачи и методы решения этих задач; разработать соответствующие модули мультимедийных пособий, желательного пригодных для всех уровней обучения – индивидуального, коллективного, с преподавателем и самостоятельного, компьютеризованного и бескомпьютерного.

Анализ публикаций в области построения мультимедийных учебных пособий

Работы в области создания электронных книг, мультимедийных пособий начались одновременно с появлением первых серийных вычислительных машин. Количество только оригинальных публикаций в этой области в мире измеряется тысячами. Анализ достижений и закономерностей развития этого направления - тема для монографии по наукологии. Авторы последние годы проводят систематический поиск в Интернете аналогов для своих разработок в области оптимизации и моделирования процессов развития. Прямых аналогов не найдено. Наиболее вероятная причина не оригинальность или бесполезность работ авторов, а конфиденциальность, замыкание полезных исследований в рамках корпоративной науки.

Сегодня проходят два не очень заметных процесса

- упадок высшего образования, обострённый глобализацией, утечкой и концентрацией "мозгов";
- создание системы негосударственных, корпоративных университетов для целевой подготовки квалифицированных специалистов. В мире существует «модельный бизнес» - создание математических моделей для прогнозирования и планирования, но, сколько из этих моделей являются открытыми.

В высшем образовании существует три уровня передачи и получения знаний:

- первый уровень, - знания, которые могут быть полностью отчуждены от автора и переданы с помощью „книги”, обычно - фундаментальных знаний.
- второй уровень – знания, которые передаются традиционной процедурой „курс лекций плюс практикум и курсовая работа” при участии преподавателя в опросах, консультациях;

- третий уровень - знания, получаемые во время практик, работы в исследовательских группах, и просто работы по совместительству;

- четвертый уровень – знания, передаваемые в процессе длительной совместимой работы, получаемые обычно в процессе работы по специальности.

- пятый уровень – знания неотчуждаемые от пользователя персональные знания индивида, в том числе и знания на уровне подсознания. Индивид, даже если желает их передать, не может ни себе, ни другим объяснить, почему и как он принимает определенные решения. Это характерно для многих талантливых менеджеров, конструкторов, ученых.

Пока вузовский учебник обеспечивал только первый и второй уровни передачи знаний. Традиционное высшее образование давало очень важные базовые, стартовые знания и, не всегда, умение профессионально учиться. С учетом этих реалий, максимума производительности специалист достигает в 35-55 лет, что сегодня абсолютно недопустимо из-за высоких темпов обновления техники и технологий.

Главное решающее преимущество электронной книги в том, что она может обеспечить частично обучение третьего, четвертого и, даже, пятого уровня. Индикатором возможности успеха в получении знаний третьего и четвертого уровня может быть технология обучения пилотов на тренажерах. Для переноса этого опыта в область бизнеса необходимо всего лишь разработать адекватные реальности и числительно эффективные модели бизнес-систем.

Процесс получения и накопления персональных знаний пятого уровня на виртуальной реальности реализован стихийно вследствие повышения мобильности специалистов – в США специалисты работают как "ладскнехты" - обычно по годовым контрактам, приходят в организацию со своими персональными знаниями в голове и в компьютере и, по возможности не делятся этими знаниями с нанимателем.

Усложнение нужных современному специалисту профессиональных знаний, требует комплексного полиморфного, многоальтернативного изложения материала. Поэтому учебник превращается в систему средств передачи не только знаний, но и навыков работы по управлению реальными системами – на виртуальной реальности. Однако, легко задекларировать определенные важные направления, ввести очередные важнейшие дисциплины, которые будут пустыми оболочками без соответствующего фонда наработанных рабочих моделей для актуальных задач.

Требования современности к образованию обусловлены динамичностью производственных систем, глобализацией, превращением информации и знаний в фактор конкурентоспособности, рыночный продукт. Инновационный характер развития производств и обусловленная этим неопределенность в условиях необходимости оптимального управления привели к переходу моделирования из сферы научных исследований в сферу инженерной деятельности. В США выпускаются десятки сложных и очень дорогих пакетов для моделирования бизнес-процессов. Особенность этих пакетов в том, что решение, принятое на базе моделирования сразу превращается в соответствующие деловые документы и техническую документацию. Такая эволюция характера работы специалиста требует и соответствующих технологий разработки и реализации нужных математических моделей. Это, в свою очередь, требует пересмотра набора знаний и умений специалиста - **каждый инженер должен быть также в определенной мере "креативным математиком"** – создавать в ограниченные сроки рабочие модели фрагментов окружения для последующего практического использования.

Трансляция, концентрация и рассеивание знаний

Математические модели имеют большой спрос в развитых экономиках. Однако, несмотря на интенсивную математизацию всех отраслей науки и техники, именно естественные языки и лингвистические модели являются первым и решающим этапом в создании математических моделей. Более сорока лет книга Дж. Форрестера «Индустриальная динамика» остается бестселлером. Там, в частности, рекомендуется создание модели производственной системы начинать не со сбора статистических данных, а словесных описаний системы, то есть из лингвистических моделей. Математическая модель затем получается в результате цепи трансляций слов в схемы и формулы. Статистика используется, когда модель создана – на этапах испытания и настройки математической модели. Нетрудно прийти к выводу, что существуют два необходимых условия создания эффективного мультимедийного учебника.

Первое необходимое условие – новые, фундаментальные и актуальные для "сегодня" и "завтра" знания в удобной для практического использования форме. Бессмысленно совершенствовать учебник по менеджменту, представляющий компиляцию прописных истин из американской классики менеджмента и маркетинга. Сегодня авторы этой классики, например Ф. Котлер, отказываются от старых своих книг, предлагают новые идеи и концепции. Их прежние книги не были ошибочными, просто современные системы и задачи не вписываются в старые рецепты типа бостонской матрицы.

Второе необходимое условие – традиционная ориентация, на моделирование. Сегодня фактически нет областей, где не используются модели: балетмейстеры, криминалисты, политологи работают с компьютерными моделями – виртуальной реальностью. Однако модели представляют собой нечто большее, чем инструмент обучения: „При образовании и воспитании мы часто сталкиваемся с положе-

нием, когда в мозгу имеются бездействующие, неэффективные или нежелательные модели, которые влияют на мысли, чувства и уступки конкретного человека. Как правило такое положение нельзя улучшить попытками разрушить эти модели логическими аргументами. Вместо этого может возникнуть только некий заменитель, который при известных условиях вряд будет ли лучше дискредитированного оригинала. Успехов следует ожидать только тогда, когда плохие модели стремятся заменить действительно лучшими моделями, **большую эффективность которых необходимо продемонстрировать** и которые к некоторой степени органически включаются в имеющийся мир моделей"[3]. Это „верхний уровень” создания и использования моделей. На нижнем прагматичном уровне модель – для специалиста, модели есть средством безопасного экспериментирования на виртуальной реальности с последующим переносом найденных решений и опыта на реальные объекты. Реальность складывается так, что специалист должен сам разрабатывать математические модели для своих задач. Знание и навыки конструирования математических моделей и должен давать современный учебник .

Таким образом , первый шаг в создании моделей - сбор и логико-лингвистический анализ описательной информации. Одним из первых приложений модели есть установление того, какие фактические данные следует собирать. Математическая модель не обязательно более точна, чем словесная [1-4]. Логико-лингвистический анализ как первый этап построения математической модели - не новация, а неоднократно забытое и вновь открытое старое, вспомним: "сначала было слово", или "закон св. Матфея". Изложение материала в современном учебнике должно быть такой цепью трансляций: первичные словесные описания → словесная модель задачи → гибридная модель задачи в псевдокодах рабочая базовая модель в среде программирования → специализированные модели (исследования, конкретные задачи рабочего места специалиста, анализ рисков и др.) модифицированные – более эффективные, более точные модели.

Решающий и творческий этап в построении моделей – лингвистический. Следующие этапы иногда требуют объёмных знаний в программировании, изобретательности для отображения слов в программе. Следующее важное требование к изложению материала учебника – определение базовых понятий. Эти определения должны быть многоальтернативными, операционными, многоязычными и обязательно сопровождаться примерами.

Примеры из учебных пособий. За последние годы (2002 – 2007) подготовлены, использованы в учебном процессе ряд пособий, с грифом Министерства образования и науки [5- 10]. Рассмотрим примеры фрагментов из этих пособий. На рис. 1 представлена страница из пособия [5] реализация метода оптимального агрегирования.

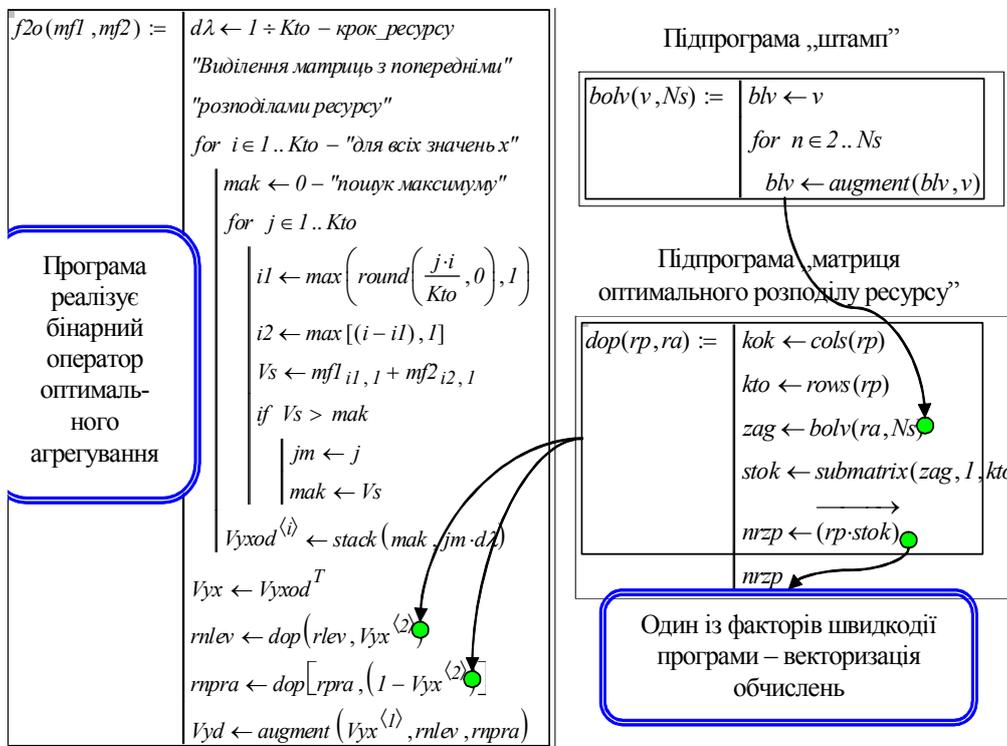


Рис.1. Модуль, реалізуючий бінарний оператор оптимального агрегування

На рис. 2 представлений пример результатов работы модуля оптимального агрегирования – «самоочевидная» система структур данных – результатов последовательных шагов агрегирования.

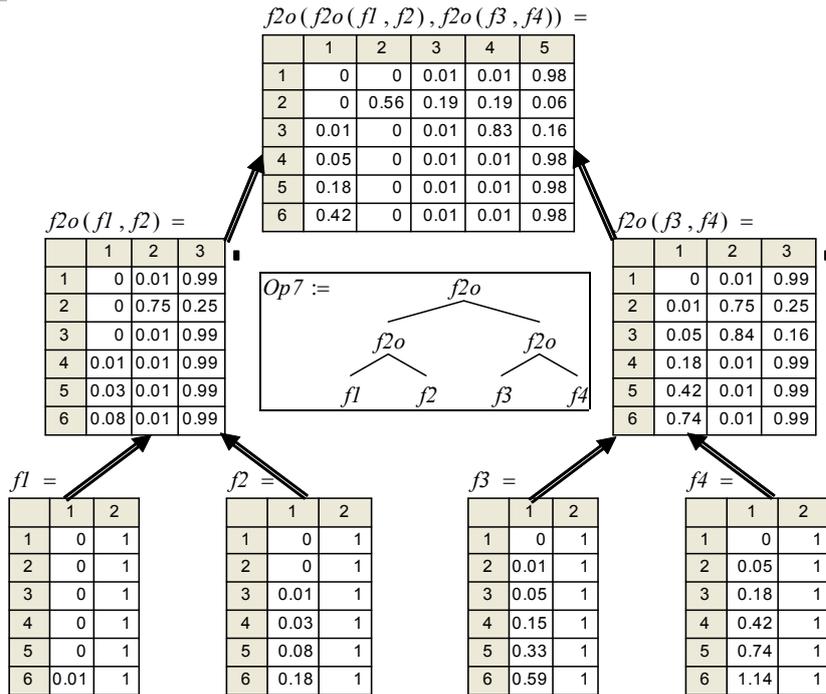


Рис.2. Схема определения оптимальной производственной функции системы методом оптимального агрегирования

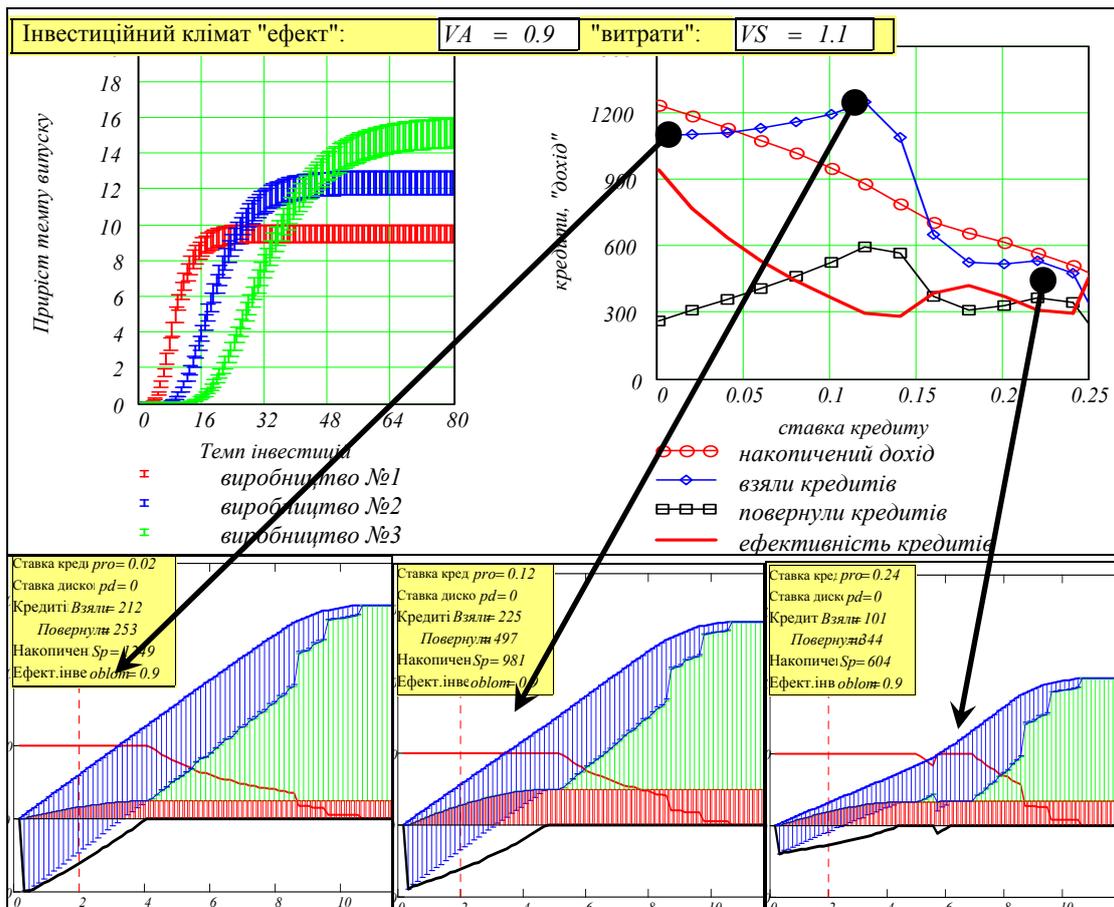


Рис.3. Двухуровневый интерфейс для анализа влияния ставки кредитов. Пример

На рис. 3, 4 представлены интерфейсы для двух разных задач, построенные по одной схеме. Первый интерфейс собран для анализа функций влияния – зависимостей накопленного дохода и

объёмов кредитов от ставки кредита при условии, что процесс развития многопродуктовой системы будет оптимальным – таким, что при данной ставке кредитов накопленный доход будет максимальным.

Для построения функций влияния просчитывается (использован метод оптимального агрегирования) 20 – 50 оптимальных процессов развития (для примера взята система с тремя производствами). Пользователь может задать две-три точки на функции влияния и получить соответствующие процессы. Второй интерфейс предназначен для анализа влияния коэффициента на накопленную прибыль.

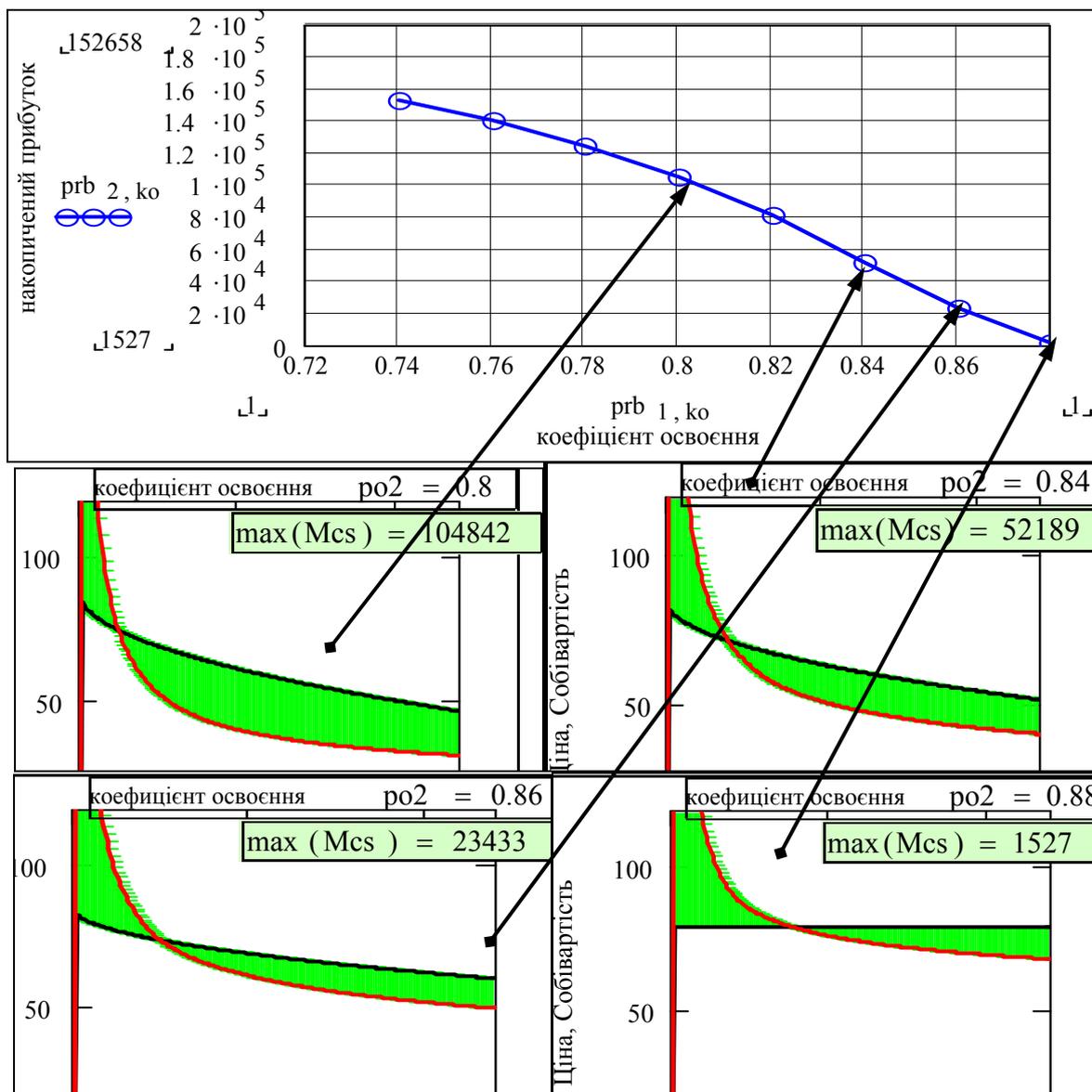


Рис.4. Двухуровневый интерфейс для анализа влияния коэффициента освоения. Пример

И в этом интерфейсе пользователь может выбрать точки на графике функции влияния и увидеть соответствующие оптимальные процессы развития с учётом эффектов освоения.

На рис. 5 дан пример углублённого анализа функций влияния ставки кредитов на «оптимальный спрос на кредиты». Получаем «твёрдый» выигрыш - рассчитанный на достаточно корректной математической модели оптимального развития: если бизнес и банк вступят в более сложные отношения чем «кредитор - заёмщик», то каждый из них выигрывает. Таким образом, модель для новых задач может быть средством и средой для поиска новых методов ведения бизнеса.

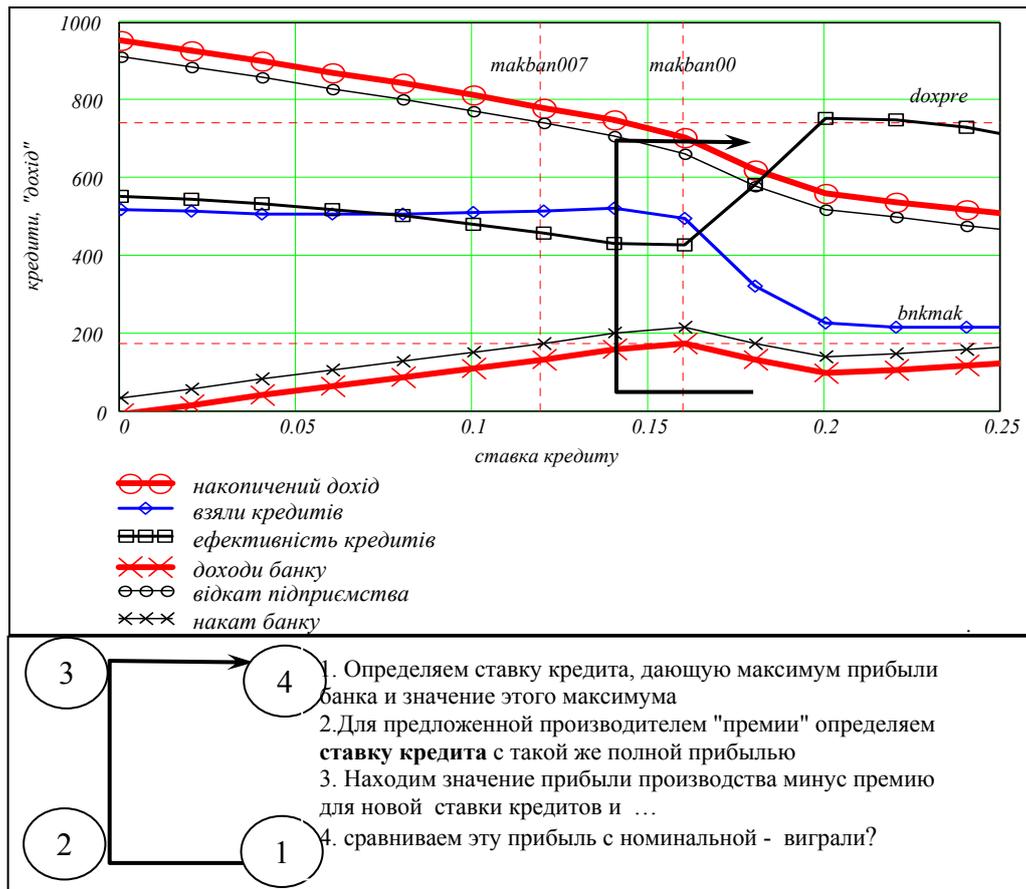


Рис.5. Анализ возможностей одновременного увеличения доходов банка и производства

Выводы

Сегодня любая техническая система является только цепью, этапом непрерывного процесса изменения продуктов, технологий, программ. Необходимым условием выживания современной производственной системы является инновационный путь развития. Инновационный характер производства ограничивает возможности статистики и статистических методов в прогнозировании и планировании. Поэтому построение математических моделей развития и моделирования становятся главными средствами технологического прогнозирования и планирования. Известные математические модели процессов развития обычно требуют стационарности, наличия производных, линейности, выпуклости. Неотъемлемая часть процессов развития – процессы использования продукта и "обучения" как производителей, так и пользователей. Именно умение извлекать знания с помощью рабочих моделей должен обеспечивать современный мультимедийный учебник.

Литература:

[1] Нэгл Томас Т. Стратегия и тактика ценообразования. Руководство для принятия решений приносящих прибыль. — М. : «Питер», 2001. — 375 с.
 [2] Дибб С., Симкин Л. Практическое руководство по сегментированию рынка. — Москва-Харьков: «Питер», 2001. — 231 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: ВДГУ, 2002.- 242 с.
 [5] Боровська Т.М., Колесник І.С., Северілов В.А. Спеціальні розділи вищої математики. Навчальний посібник. - Вінниця: ВДГУ, 2002.- 182 с.
 [6] Боровська Т.М., Северілов В.А., Басюра А.С. Теорія автоматичного управління. Аналіз САУ. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2002.- 97 с.
 [7] Боровська Т. М., Северілов В.А. Колесник І.С., Бадьора С.П. Моделювання та оптимізація у менеджменті. Навчальний посібник.- Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007.- 145 с.
 [8] Боровська Т. М., Северілов В.А. Колесник І.С. Моделювання задач управління інвестиціями. - Навчальний посібник.- Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007.- 165 с.
 [10] Боровська Т. М., Васюра А.С., Северілов В.А. Моделювання та оптимізація в системах автоматичного управління. - Навчальний посібник.- Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007.- 153 с.