

Рисунок 7. Окно анализа затрат с учетом прибыли предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выработка принципов построения ситуационного центра администратора КИС позволит расширить базу методов проведения оперативного анализа и оптимизации функционирования системы, составления бюджета системы.

Результаты проведенных исследований и данная программа в частности могут быть полезны при:

- Выборе и модификации корпоративной системы предприятия любого типа;
- Ведении бюджета информационной системы предприятия;
- Расширении базы методов при создании инструментальных средств оценки эффективности функционирования информационных систем.

ЛИТЕРАТУРА

- [1].Ткалич Т.А. Оценка эффективности жизненного цикла информационных технологий.// Журнал «Управление капиталом», N 4, 1997, Минск
- [2].Ткалич Т.А. Инвестирование систем обработки экономической информации //Журнал «Управление капиталом», N 6, 1997, Минск
- [3].Ткалич Т.А. Оценка эффективности функционирования ИТ в условиях неопределенности // Вестник БГЭУ N 2, 2000
- [4].Морозевич А.Н., Ткалич Т.А. Проблема учета затрат при функционировании корпоративных систем //Журнал «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», №2, 2001
- [5].Ткалич Т.А. Формирование ситуационного центра мониторинга корпоративных систем // Журнал «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» №6, 2001

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ MATHEMATICA 4.1 И ПАКЕТА UNRISK ДЛЯ РАБОТЫ НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ

Ю.В. Позняк, О.Н. Красковский

Центр информационных технологий БГУ, просп. Ф. Скорины, 4, Минск, 220050, БЕЛАРУСЬ, тел. 2-095-095, kraskovskiy@tut.by, poznjak@cit.bsu.unibel.by

АННОТАЦИЯ

Рассматриваются новые возможности интегрированной компьютерной технической системы Mathematica 4.1. Приводятся основные сведения по использованию пакета UnRisk Pricing Engine, который представляет собой инструмент, позволяющий экономистам и бухгалтерам, не имеющих глубокой математической подготовки, производить расчеты и прогнозы на рынке ценных бумаг и использовать передовые достижения в области экономики.

Ключевые слова. Экономика, финансы, ценные бумаги, алгоритмы, Mathematica

На сегодняшний день всемирно известная интегрированная компьютерная техническая

система Mathematica компании Wolfram Research активно завоевывает рынок РБ. В начале 2001 года Вычислительно-аналитический центр Министерства образования РБ в рамках WRI Belarusian Grant Program приобрел 200 лицензий Mathematica 4.1 для пяти университетов РБ. Еще 100 лицензий закупил Пинский банковский колледж Национального банка РБ. Mathematica пользуется успехом во всем мире благодаря своим широким возможностям не только как оболочка для проведения вычислений, среды программирования, но и благодаря наличию возможности создавать "живые" электронные учебники и учебные пособия.

Отметим, что в Mathematica 4.1, по сравнению с версией 4.0, серьезно улучшены алгоритмы решения дифференциальных уравнений.

```

DSolve [y''[x] == 1/c^2
(a + qCos [d + cx])y[x], y[x], x]
y[x] -> C1
MathieuC [-a, q/2, 1/2(d + cx)] +
+ C2 MathieuS [-a, q/2, 1/2(d + cx)]

```

Кроме того, значительно оптимизирован код системы Mathematica. Так, скорость обработки шаблонов значительно выросла. На примере смоделирована распаковка массива из 10000 элементов в версии 4.1(time41) и в версии 4.0(time40). Скорость выросла в 30 раз.

```

m = Range[10000];
time41 = Timing[g[Do[
m /. {x_, _} -> x, {10000}]]][[1]]
1.172 Second

m1 = Developer'
FromPackedArray[
Range[10000]];
time40 =
Timing[g[Do[m1 /. {x_, _} -> x,
{10000}]]][[1]]
35.05 Second

time40/time41
29.9061

```

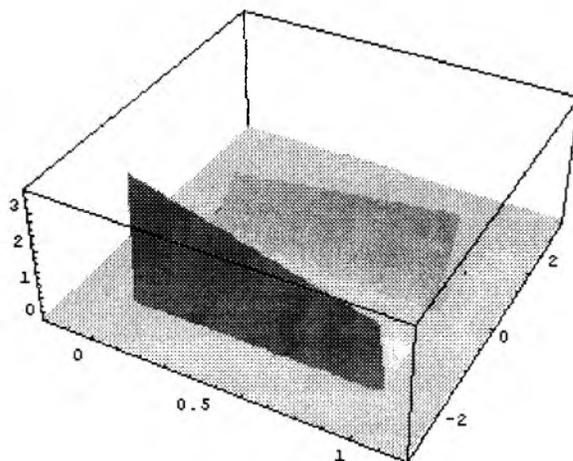
Разработчики добавили также новый стандартный пакет Calculus'Integration'. Он позволяет интегрировать кусочно-заданные функции. Например:

```

Integrate [(xy + y^2)
Boole [0 ≤ x ≤ 1 ∧ 0 ≤ y ≤ 1],
{x, -∞, +∞}, {y, -∞, +∞}]
7
12

Plot3D[(xy + y^2)
Boole [0 ≤ x ≤ 1 ∧ (0 ≤ y ≤ 1) ∨
(-2 ≤ y ≤ -1)], {x, -0.2, 1.2},
{y, -3, 3}, PlotPoints -> 50,
Mesh -> False,
PlotRange -> All]

```



Все большее распространение на мировом рынке получают Java и Internet технологии. В связи с этим в Mathematica 4.1 расширены возможности импорта/экспорта MathML. Поддерживается Java (пакет J/Link), HTML и XML.

С помощью встроенного языка Mathematica создаются приложения и пакеты, которые работают по новым алгоритмам и при этом используют все возможности основного ядра системы. Несколько десятков больших пакетов к Mathematica созданы для решения специальных задач из разных областей знаний [1]. Некоторые из них (Control Systems Professional, Dynamic Visualizer, Finance Essentials, Experimental Data Analyst, Fuzzy Logic, MathLink for Microsoft Excel, Time Series, Technical Trader, Wavelet Explorer, Conix 3D Explorer, Derivatives Expert, Global Optimization, MathCode C++, UnRisk) могут использоваться специально для поддержки финансово-экономической деятельности.

В начале 2001г. на мировом рынке программного обеспечения появился новый продукт — UnRisk Pricing Engine[2].

Пакет UnRisk Pricing Engine основан на глубоком применении математики. Его отличительной чертой является достижение разумного компромисса между экономикой с одной стороны и высшей математикой с другой. UnRisk рассчитан на экономистов, бухгалтеров и руководящий состав, умеющих работать за компьютером и знакомых с программой Microsoft Excel. С другой стороны, UnRisk не является закрытым продуктом, и квалифицированный программист сможет сам добавить необходимые для конкретной задачи функции. Надежность расчетов UnRisk Pricing Engine основывается на полномасштабном использовании ядра Mathematica 4.1.

Таким образом, проведение сложных экономико-математических расчетов возложено на

надежные и проверенные временем алгоритмы Mathematica Wolfram Research.

UnRisk является многофункциональной программой и, следовательно, ее возможности очень велики и разнообразны. Так, для определения стоимости ценных бумаг (present value и fair value) представляют интерес не только динамика курса, но и изменчивость в характере потребительского спроса. Выделены три метода, называемые Swar curve, Yield curve и Volatility curve, а также Model of Stochastic Interest Rate. Интерес представляют the dirty и the clean value акций, облигаций и accrued interest. Так, например, для рыночной модели экономики и для модели с ограниченным вмешательством государства в экономику верны соотношения.

$$Df [ts, t_i] = e^{-\frac{1}{365} [t_i - t_s] f_{wdr} [ts, t_i]}$$

$$DirtyValue = \sum_{i=1}^N DF [ts, t_i] * cf [t_i] + DF [ts, T] * F * R$$

$$CleanValue = DirtyValue - AccrueInte rest$$

Интерес представляет зависимость курса облигаций от срока погашения (Рис. 1). При построении графика использовались вышеуказанные формулы.

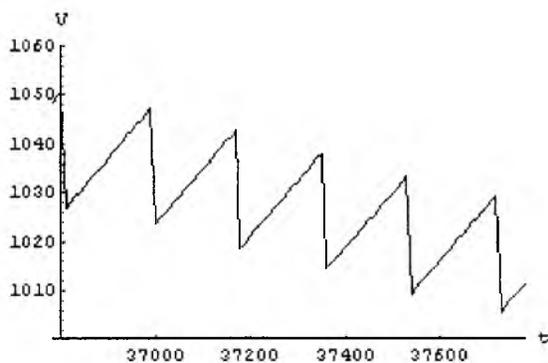


Рисунок 1. Зависимость курса облигаций от срока погашения

В UnRisk большое внимание уделено таким характеристикам облигаций как срок реализации и конвертируемость.

$$Convexity = \frac{1}{DV} \left(\sum_{i=1}^n \frac{(t_i - t_s)^2}{365} * e^{-\frac{y}{365}(t_i - t_s)} * cf [t_i] + \frac{(T - t_s)^2}{365} + e^{-\frac{y}{365}(T - t_s)} * F * R \right)$$

$$Duration = \frac{1}{DV}$$

$$\left(\sum_{i=1}^n \frac{(t_i - t_s)}{365} * e^{-\frac{y}{365}(t_i - t_s)} * cf [t_i] + \frac{T - t_s}{365} + e^{-\frac{y}{365}(T - t_s)} * F * R \right)$$

$$Convexity = \frac{\partial^2 DV}{\partial y M^2}$$

$$\frac{\partial DV}{\partial y M} = -Duration * DV$$

Так, по конвертируемости облигаций можно получить довольно полное представление об их спросе и реализации (Рис 2)

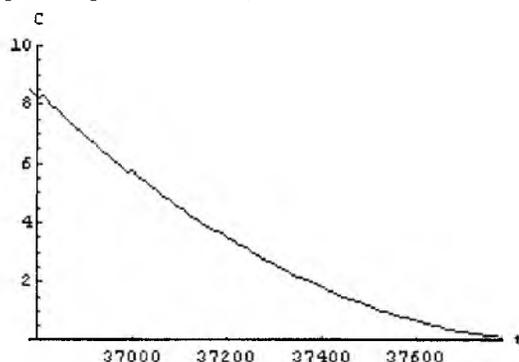


Рисунок 2 Представление о спросе и реализации облигаций

В общем виде формула для нахождения объема продаж ценных бумаг имеет вид:

$$V(S_1, S_2, S_3) = \frac{e^{-y(T-t)}}{2\pi(T-t)^{1.5} \sigma_1 \sigma_2 \sigma_3 \sqrt{Det \Sigma}} \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty \frac{PayOff(S'_1, S'_2, S'_3) e^{-\frac{\alpha \Sigma \alpha}{2}}}{S'_1 S'_2 S'_3} dS'_1 dS'_2 dS'_3$$

$$dS'_1 dS'_2 dS'_3$$

В программе UnRisk Pricing Engine существует возможность работы как в Microsoft Excel, так и в самой среде Mathematica. Экономические расчеты и прогнозы в Microsoft Excel выглядят достаточно наглядно для бухгалтера и экономиста (Табл. 1).

С другой стороны, программист может создать при помощи UnRisk в Mathematica готовую модель для конкретных процессов и использовать ее в Microsoft Excel. Например, вычисление "грязного" плавающего курса (курс, складывающийся не только как результат

свободной конкуренции банков, но и под влиянием Национального банка) облигаций как

функции дохода, зависящей от времени и срока платежа, осуществляется следующим образом.

Таблица 1. Экономические расчеты и прогнозы в Microsoft Excel

| Example for | | | | | | |
|----------------------|----------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-------------|
| ValuateCPFloater | Start Date | Check Date | Coupon Bas | Face | Call Exercise | |
| | 36445 | 36811 | 365 | 1000 | B | |
| | 36445 | 36811 | 365 | 1000 | B | |
| | 36445 | 36811 | 365 | 1000 | A | |
| | 36445 | 36811 | 365 | 1000 | A | |
| | 36445 | 36811 | 365 | 1000 | A | |
| ValuateFloaterOption | Start Date | Check Date | Coupon Bas | Face | Strike Price | |
| | 36445 | 36811 | 365 | 1000 | 950 | |
| | 36445 | 36811 | 365 | 1000 | 1000 | |
| Put Exercise | Valuation | Dirty BV | Clean BV | Option Value | Dirty CPV | Clean CPV |
| B | 36650 | 1010,340838 | 1007,32714 | -53,94058319 | 956,4002553 | 953,3865567 |
| B | 36650 | 1011,560628 | 1008,54693 | 0,056247657 | 1011,616876 | 1008,603177 |
| B | 36650 | 1010,340838 | 1007,32714 | 37,3321122 | 1047,672951 | 1044,659252 |
| A | 36650 | 1010,340838 | 1007,32714 | 47,18519751 | 1057,526036 | 1054,512337 |
| A | 36650 | 1010,340838 | 1007,32714 | 46,95282012 | 1057,293659 | 1054,27996 |
| B | 36650 | 1011,56063 | 1008,546931 | 36,70072977 | 1048,26136 | 1045,247661 |
| Expiry Date | Dirty or Clean | Option Value | Dirty BV | Clean BV | | |
| 37413 | D | 53,94058319 | 1010,340838 | 1007,32714 | | |

Вначале создаем описание ценной бумаги с фиксированной процентной ставкой:

```
MyBond =
MakeFixedRateBond[0.05,
{2003, 10, 10}, {2000, 4, 10},
FaceAmount => 100,
CouponFrequency-->"SemiAnnual"]
```

Затем устанавливаем срок платежа:

```
MyYieldC = MakeYieldCurve[y]
FirstDate = {2000, 8, 2}
```

Строим график зависимости курса облигаций от срока платежа и времени (Рис 3):

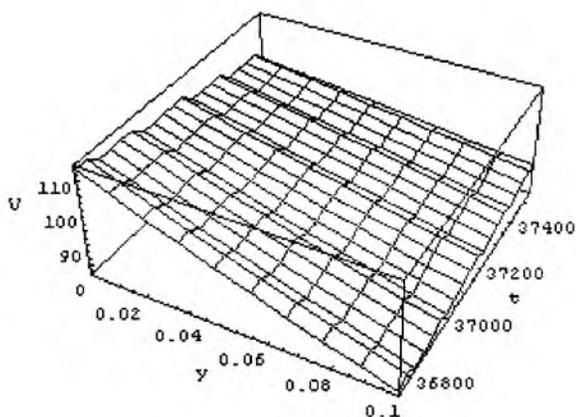


Рисунок 3. Зависимость курса облигаций от срока платежа и времени

```
Plot3D[Valuate[MyBond, t_i, t_i,
MyYieldC][[1]], {y, 0, 0.1},
{t_i, ConvertDate[FirstDate],
ConvertDate[FirstDate] + 800},
PlotPoints -> {10, 20}, AxesLabel ->
{"y", "t", "V"}];
```

На графике (Рис.4) изображена стоимость акций как функция зависимости от действительного курса (spot rate) и прибыли.

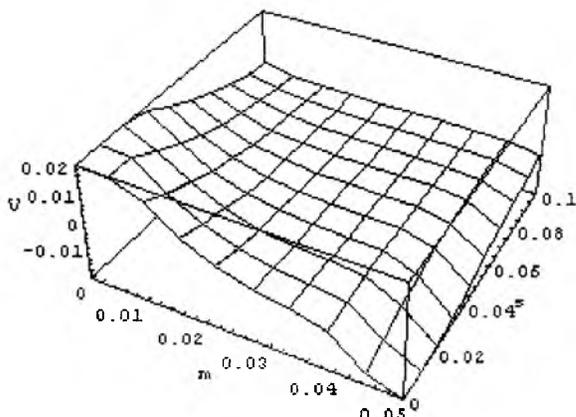


Рисунок 4. График стоимость акций как функция зависимости от действительного курса (spot rate) и прибыли

Интерес представляет “Грязный” курс привилегированных ценных бумаг с верхним пределом доходности в зависимости от прибыли и

величиной верхнего предела (Рис. 5). На графике изображена характерная стабилизация курса акций ($V=120$).

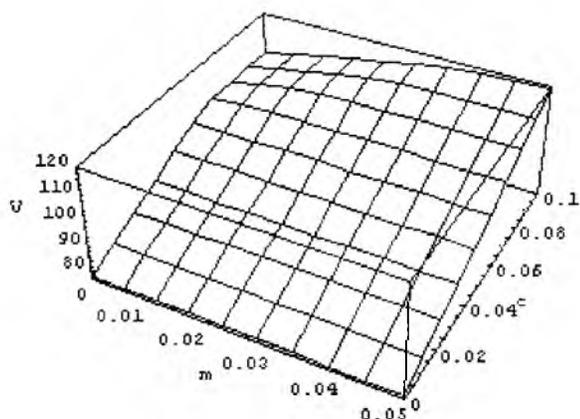


Рисунок 5. График стабилизации курса акций ($V=120$)

Таким образом, UnRisk Pricing Engine является универсальным помощником любого экономиста на рынке ценных бумаг. В ней собраны все самые современные и передовые технологии обработки и анализа экономических данных.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Позняк Ю.В., Земсков С.В., Кулешов А.А. Система *Mathematica 4* и возможности ее использования в образовании. Труды Четвертой международной конференции "Новые информационные технологии — НИТе'2000", т.3. Стр. 161-166.
- [2]. UnRisk Pricing Engine for Mathematica. The precision and velocity solution for financial derivatives. 2001. 653p

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

С.Ф. Липницкий, Н.А. Ярмош

Институт технической кибернетики НАН Беларуси, ул. Сурганова, 6, Минск, 220012, тел. (8-017)284-21-47, shi@newman.bas-net.by

1. ПРОБЛЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В условиях интенсивной компьютеризации промышленности постоянно повышаются требования к эффективности информационного обеспечения процессов инженерного проектирования. Это связано главным образом с большими объемами различной по форме представления информации, а также с растущей сложностью и увеличивающимся разнообразием проектируемых объектов. Проследив историю становления информатики, можно заметить, что до конца 70-х годов развитие автоматизированных информационных систем основывалось преимущественно на технологических усовершенствованиях процедур поиска. В 80-х годах исследователи пришли к убеждению, что дальнейшее повышение эффективности информационных процессов в рамках такого "технологического" подхода уже невозможно. Это подтверждают результаты крупномасштабных экспериментальных исследований эффективности поиска, проводимых в США,

Великобритании и других странах, которые оказывались не выше 50-60 % по суммарному показателю "полнота + точность".

В связи с этим для повышения эффективности информационных процессов необходимо создать новое поколение систем информационного обеспечения, характерной особенностью которых является их интеллектуальность. Разница между обычными (неинтеллектуальными) и интеллектуальными системами заключается в том, что первые работают со сведениями, относящимися к конкретным референтам (например, сведения о проектируемых объектах, документах). Вторые же характеризуются способностью работать с интеллектуальной информацией, т.е. знаниями об объектах или явлениях. В связи с этим и противопоставляются базы данных и базы знаний, интеллектуальные и неинтеллектуальные процессы.

Основные задачи, возникающие при создании упомянутого нового поколения, в совокупности составляют содержание актуальной научной проблемы интеллектуализации инженер-