

# **Physics and Banking**

*Stella Stamataki Smyrnaki*<sup>1</sup>, *Titos Smyrnakis*<sup>2</sup>

1. ATEbank, Physicist, MSc in Banking, PhD student, Department of Production Engineering and Management, Technical University of Crete

Emm. Lykovardi MI, 73134 Chania, Crete Greece, tel. 6972899958, email: manjohs@yahoo.gr

2. Physicist, Principle of Kantanos high school

Chania, April 2008

Keywords: bank balance-sheet, fair value, light, risk quantization, electromagnetic spectrum

---

## **Abstract**

The statistical physicists observed that the behavior of a macroscopic system, which is composed of a great number of microscopic particles, obeys certain laws which concern mostly random exchange energy phenomena and these laws established the field of Quantum Mechanics and Thermodynamics. Quantum atomic models and kinetic theory of gases prove suitable for studying dynamic structures such as a bank's balance-sheet.

The bank is considered to be a complex economical system which is segmented by different units, whereas it interacts with the economic environment and thus, it can be studied according to the complex networks methodology. This means that the macroscopic balance sheet's behavior emerges from the microscopic units interactions. The return which derives from the changes of the bank's economic value is approached through the ideal gas model. The future business and interest rate scenarios comprise the possible states of the system and the return distribution corresponds to the energy distribution of the gas. The entropy increases until the immunization state where economic value tends to remain stable. However, due to duration drift of products, the economic value changes rapidly and the changes occurring in the structure of the balance sheet are offset with various business strategies in ALM, which correspond to the new structures of internal entropy production in the case of the gas.

The application of Fair Value (FV) according to the IAS offers dynamism to the financial states of the bank which depicts its special characteristics, the market conditions and the customers' options. The FV may be compared to the dual nature of light as it provides a dual substance of a financial instrument's value (it includes the return and the undertaking risk in a single number). The FV is produced as the terms return and risk reproduce one another, just like the electromagnetic wave in Maxwell's theory.

The fair value which is produced by the product's transition from one time bucket to another defines the possible position and quantizes the risk, just as a similar process occurs with the wave length  $\lambda$  of the emitted radiation due to Bohr's quantized energy. The electromagnetic spectrum which includes the analysis of radiation may be used for the scaling of each product's risk, in correspondence with the risk rating that is used by rating agents. The idea of risk quantization could be used for the achievement of balance-sheet immunization against the market's fluctuations.

---

## References

- Αγάθος Ι., (2005), *Διπλωματική εργασία: «Εσωτερικός έλεγχος επιχειρήσεων και τραπεζών»*, ΕΑΠ, Πάτρα
- Αλεξιάκης Π., (1999), *Το Χρηματοπιστωτικό Σύστημα*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Αναγνωστάκης Γ. - Κοκκομέλης Κ., (2000), *Ειδικές Μορφές Πίστης*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Βασιλείου Δ., (1999), *Χρηματοοικονομική Διοίκηση*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Βασιλείου Δ., (2000), *Διαχείριση Χαρτοφυλακίου*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Βουλγαράκης Κ., (2005), *«Πιστωτική πολιτική τραπεζών και πιστωτικός κίνδυνος»*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Γαλιάτσος Κ., (1994), *«Χρησιμοποίηση του Δείκτη Διάρκειας στην Εκτίμηση του Κινδύνου Επιτοκίων»*, ΕΤΙ, Αθήνα.
- Γκόρτσος Χ., (2000), *Τραπεζικό Δίκαιο*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Γραμματικάκης Γ., (2006), *Η Αυτοβιογραφία του Φωτός*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο
- Κιόχος Π. Α., (1993), *Στατιστική*, Interbooks, Αθήνα
- Κόντος Γ., (2000), *Τραπεζική Λογιστική*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Κοσμίδου Κ. και Ζοπουνίδης Κ., (2003), *Συστήματα Διαχείρισης Τραπεζικών Κινδύνων (ALM)*, Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Μαζαράκης Α., (2000), *Σεμινάριο: «Χρήμα, Πίστη, Τράπεζα»*, Εκπ/κό Κέντρο ΑΤΕ, Αθήνα
- Μητισιόπουλος Γ., (1997), *Σύγχρονες Χρηματοοικονομικές Αγορές & Προϊόντα*, Ipirotiki Publications, Αθήνα.
- Μυρτιδής Δ., (2000), *Τραπεζική Πληροφορική*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Οικονόμου Ε. Ν., (2001), *Στατιστική Φυσική & Θερμοδυναμική*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο
- Οικονόμου Ε. Ν., (1990), *Η Φυσική σήμερα Ι. Τα θεμέλια*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο
- Οικονόμου Ε. Ν., (1991), *Η Φυσική σήμερα ΙΙ. Οι Δέκα Κλίμακες της Ύλης*, Πανεπ. Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο
- Παντελιάς Σ., (1995), *«Τιτλοποίηση και δευτερογενείς αγορές τραπεζικών χορηγήσεων»*, ΕΤΙ, Αθήνα.
- Παπαδάκης Ι., (1999), *Νομισματική Θεωρία και Πολιτική*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Παπούλιας Γ., (1997), *Επενδύσεις Διοίκηση και Ανάλυση*, Γ. Παπούλιας, Αθήνα.
- Πετράκης Π., (2000), *Στρατηγικές Τραπεζικής Ανάπτυξης*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Σταματάκη Σ., (2006), *Διπλωματική εργασία: «Asset Liability Management (ALM)»*, ΕΑΠ, Πάτρα
- Συριόπουλος Κ., (2000), *Διαχείριση Τραπεζικού Κινδύνου*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Τραυλός Ν., (1997), *«Κερδοφόρες Τραπεζικές Στρατηγικές»*, ΕΤΙ, Αθήνα.
- Τραχανάς Σ. Α., (1989), *Κβαντομηχανική Ι Θεμελιώδης αρχές Μονοδιάστατα προβλήματα*, Π. Ε. Κ., Ηράκλειο
- Φλώρος Ν., (1995), *«Κόστος Άντλησης Κεφαλαίων, Λειτουργικό Περιθώριο των Εμπορικών Τραπεζών»*, ΕΤΙ, Αθήνα.
- Bessis J., (2002), *Risk Management in Banking*, J. Willy, U.K.
- Clementi F., Kaniadakis G., (2006), *k-generalized statistics in personal income distribution*
- Esteban Guevara Hidalgo, (2007), *The why of applicability of Statistical Physics to Economics*
- Giorgio Parisi, (2002), *Complex Systems: a Physicist's Viewpoint*
- Gislason J.- Heller R., (1988), *"The Principal Uses of Duration in a Commercial Bank"*, Illinois Banking.
- Hewitt P. G., (2005), *Οι έννοιες της Φυσικής*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο
- McCauley J. L., (2007), *Dynamics of Markets - Econophysics and Finance*, Cambridge University Press, Cambridge
- Mankiw N. G., (2002), *Μακροοικονομική Θεωρία Α' και Β' τόμος*, Gutenberg, Αθήνα
- Marrison C., (2002), *The Fundamentals of Risk Measurement*, McGraw Hill, N.Y.
- Patriarca M., Germano G., (2006), *Relaxation in statistical many-agent economy models*
- Physica A 382, (2007), XI-XIV, *Where do we stand on Econophysics?*
- Scarfone A. M., (2007), *A mechanism to derive multi-power law functions: application in the economics framework*
- Serway R. A., (1990), *Physics for Scientists & Engineers with Modern Physics*, Γ. Κορφιάτη, Αθήνα
- Smith A., (1948), *Ο Πλούτος των Εθνών*, Δ. Καλιτσούνακη, Αθήνα
- Srinivasulu S., (1988), *"How Chase Manhattan Bank Manages Its Interest Rate Risk"*, Business Inter. Money Report.
- Srinivasulu S., (1993), *"A Refresher Course"*, Treasury Management International.
- Srinivasulu S., (1996), *"Effective Strategies for Managing Interest Rate Sensitivity"*, ALM Self-Study, Euromoney.
- Srinivasulu S., (1996), *"Comparison of Four Analytical Methods Used in ALM"*, ALM Self-Study, Euromoney.
- Srinivasulu S., (1995), *"Derivatives are a Double-Edged Sword"*, Banker's Journal, Malaysia.
- Steivan Defilla, (2007), *A natural value unit – Econophysics as arbiter between finance and economics*
- Αγγελόπουλος Π., (2005), *Σεμινάριο: «Διαχείριση Ενεργητικού Παθητικού»*, ΕΤΙ, Αθήνα.
- Τασάκος Κ., (2005), *Σεμινάριο: «Το Νέο Ρυθμιστικό Πλαίσιο της Επιτροπής της Βασιλείας για την Κεφαλαιακή Επάρκεια των Τραπεζών»*, ΕΤΙ, Αθήνα.
- Attikouris K., (2003), *"Risk Management in Banking: Market Practices & Regulatory Framework"*, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Planet Ernst & Young, (2003), *Σεμινάριο: «Ανάπτυξη Εργασιών (ROLL-OUT)»*, Εκπαιδευτικό Κέντρο ΑΤΕ, Αθήνα.
- Srinivasulu S., (2005), *GFTT Seminar: "ALM: Balance Sheet and Treasury Management Function"*, Singapore.
- <http://estia.elke.uoa.gr> , <http://www.eap.gr> , <http://www.ate.gr> , <http://www.bankofgreece.gr> , <http://www.alpha.gr> , <http://www.gfft.com> , <http://www.almprofessional.com> , <http://www.bis.org> , <http://www.unifr.ch/econophysics/> , <http://www.nbg.gr> , <http://www2.polito.it/eventi/apfa5/index.html> , <http://www.ge.infm.it/~ecph/index.php>