

ΑΝΑΛΗΨΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Νικόλαος Παύλου & Αγοράστη Ολυμπία

ΤΕΙ Λάρισας

Περίληψη

Ο σκοπός των επιχειρήσεων είναι η αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση καταστάσεων που παρουσιάζουν αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης απωλειών. Για το σκοπό αυτό είναι απαραίτητος ο εντοπισμός και καθορισμός της σημαντικότητας των επικείμενων κινδύνων οι οποίοι κατατάσσονται σε επιχειρησιακούς, εκείνους που αναλαμβάνει οικειοθελώς μια επιχείρηση, σε μη επιχειρησιακούς που προκύπτουν από διορθωτικές αλλαγές στην οικονομία και σε χρηματοοικονομικούς που οφείλονται στις διακυμάνσεις των επιτοκίων ή σε παραλείψεις χρηματοοικονομικών υποχρεώσεων. Η πιο δημοφιλής μέθοδος διαχείρισης χρηματοοικονομικού κινδύνου είναι η *Value at Risk (VaR)*. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η ανάλυση της μεθόδου, η αναφορά των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της και η αναφορά κάποιων χαρακτηριστικών εφαρμογών της.

Λέξεις Κλειδιά: Κίνδυνος, Διαχείριση, Χρηματοοικονομικά, Value at Risk.

Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες οι κίνδυνοι που αφορούν τη διαβίωση των εταιριών έχουν αυξηθεί σε τέτοιο βαθμό που κρίνεται ακόμη και η ίδια η ύπαρξή τους (Tsetsekos and Varangis, 2000). Οι αλλαγές των τιμών μπορούν να οδηγήσουν είτε σε μεγάλα κέρδη είτε σε μεγάλες ζημιές. Αυτή είναι και η αιτία που η διαχείριση κινδύνου αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά ζητήματα στα οικονομικά (Gang, 2005). Επιπλέον έναυσμα για τη διαχείριση κινδύνου αποτέλεσαν και οι χρεοκοπίες ορισμένων μεγάλων πολυεθνικών εταιριών (Orange County 1994, Barings 1995, Daiwa 1995) καθώς και η ανάπτυξη ορισμένων μη παραδοσιακών αγορών όπως το Μεξικό 1995, ασιατικές αγορές 1997 και η Ρωσία με τη Λατινική Αμερική 1998 (Christoffersen, Hahn and Inoue, 2001).

Ωστόσο ο κίνδυνος δεν έχει μόνο αρνητικές επιπτώσεις. Ο κίνδυνος ουσιαστικά είναι η αβεβαιότητα για τις μελλοντικές αποδόσεις και κατά πόσο οι επιλογές ενός επενδυτή είναι σωστές ή όχι (Leung, 1998). Γι' αυτό και οι περισσότερες εταιρίες προσπαθούν να κάνουν σωστή διαχείριση του κινδύνου καθώς μέσα από αυτή τη διαδικασία η εκάστοτε εταιρία και ο εκάστοτε επενδυτής μπορεί να αντιστρέψει την εικόνα και ο κίνδυνος αυτός να μετατραπεί σε όφελος (Cuoco and Liu, 2006). Η ανάλυση του κινδύνου δείχνει κατά πόσο μια εταιρία είναι υγιής καθώς ο σκοπός κάθε εταιρίας και επενδυτή είναι το κέρδος και χωρίς επενδύσεις με ρισκό δεν μπορεί κανείς να κερδίσει.

Οι τεχνικές ελέγχου του κινδύνου υπάρχουν από πολύ παλιά (παραρτημα, πίνακας 1), αφού ο πρώτος που έκανε έλεγχο του κινδύνου ήταν ο Markowitz το 1952. Το μοντέλο του βασιζόταν στην τυπική απόκλιση την οποία κάποιος έπρεπε να λαμβάνει υπόψη για να μειώσει τον κίνδυνο. Τα τελευταία χρόνια η πιο δημοφιλής θεωρία είναι η αξία περίπτωσης σε κίνδυνο (Value at Risk, VaR). Αναπτύχθηκε το 1993 και στην αρχή χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο κινδύνου στην αγορά Παραγώγων αλλά αργότερα επεκτάθηκε και σε άλλους κλάδους. Θεωρητικά η VaR εκφράζει τη

μέγιστη δυνατή ζημιά ενός χαρτοφυλακίου για μια δεδομένη χρονική περίοδο και για ένα δεδομένο διάστημα εμπιστοσύνης (Hoyt, Powell and Sommer, 2007). Ο σκοπός αυτής της έρευνας είναι να παρουσιάσουμε τα διάφορα είδη κινδύνου, τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο αυτών των κινδύνων, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε τεχνικής και κατά πόσο οι τεχνικές αυτές παράγουν αξιόπιστα αποτελέσματα στον έλεγχο του κάθε κινδύνου.

Είδη Κινδύνου

Κίνδυνος της Αγοράς

Ο κίνδυνος της αγοράς προέρχεται από τις αλλαγές των τιμών στην αγορά και μπορεί να πάρει τη μορφή του απόλυτου κινδύνου που μετράται σε απόλυτα μεγέθη και εστιάζει στη μεταβλητότητα των συνολικών αποδόσεων και του σχετικού κινδύνου που μετράται σε σχέση με ένα δείκτη που χρησιμοποιείται ως δείκτης αναφοράς. Ο κίνδυνος της αγοράς ταξινομείται στον άμεσο και τον έμμεσο κίνδυνο. Ο άμεσος κίνδυνος περιλαμβάνει την έκθεση σύμφωνα με τις κινήσεις των χρηματοοικονομικών μεταβλητών όπως οι τιμές των μετοχών, τα επιτόκια, οι τιμές συναλλάγματος και τα εμπορεύματα. Ο τρόπος μέτρησης αυτού του κινδύνου είναι το λεγόμενο βήτα (beta) και δείχνει τη σχέση μεταβολής του δείκτη με την αντίστοιχη μεταβολή της τιμής της μετοχής. Ο έμμεσος κίνδυνος μετράται από την κυρτότητα (convexity) όσον αφορά τα επιτόκια και από το γάμα (gamma) όσον αφορά τα δικαιώματα.

Πιστωτικός Κίνδυνος

Ο πιστωτικός κίνδυνος πηγάζει από το γεγονός ότι οι αντισυμβαλλόμενοι μπορεί να αθετήσουν τις συμβατικές τους υποχρεώσεις λόγω απροθυμίας ή δεν είναι σε θέση. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία προβλήματος στις ταμειακές ροές του επενδυτή. Γενικότερα ο πιστωτικός κίνδυνος μπορεί να οριστεί ως πιθανή απώλεια της αξίας που υπολογίζεται καθημερινά με τις τιμές κλεισίματος της αγοράς (mark-to-market) λόγω αθέτησης της υποχρέωσης του αντισυμβαλλόμενου. Ο πιστωτικός κίνδυνος υπάρχει στα ομόλογα, τα δάνεια και τα παράγωγα.

Κίνδυνος Ρευστότητας

Ο κίνδυνος ρευστότητας αποτελείται από τον κίνδυνο ρευστότητας στοιχείων του ενεργητικού (asset liquidity risk) και από τον κίνδυνο ρευστότητας χρηματοδότησης (funding liquidity risk). Ο πρώτος γνωστός και ως κίνδυνος ρευστότητας αγοράς/ προϊόντος (market/ product liquidity risk) προκύπτει όταν μια συναλλαγή δεν μπορεί να διεξαχθεί στις ισχύουσες τιμές της αγοράς λόγω του μεγέθους της θέσης σχετικά με το κοινό εμπορικό μερίδιο. Ο κίνδυνος αυτός διαφέρει ανάλογα με τα στοιχεία του ενεργητικού όπως τα κρατικά ομόλογα έχουν βαθιά αγορά ενώ άλλα μπορούν να ρευστοποιηθούν εύκολα με μικρή επίδραση στην τιμή. Σε OTC αγορές όπως τα συμβόλαια των παραγώγων κάθε συναλλαγή μπορεί να επηρεάσει άμεσα τις τιμές. Ο κίνδυνος ρευστότητας χρηματοδότησης αναφέρεται στην αδυναμία να πληρωθούν οι υποχρεώσεις που οδηγεί στην άμεση ρευστοποίηση. Υπάρχουν και περιπτώσεις όπου πιθανές απώλειες στις τιμές της αγοράς μπορεί να οδηγήσουν σε πληρωμές και με τη σειρά τους να οδηγήσουν σε άμεσες ρευστοποιήσεις σε χαμηλές τιμές (Θεοδωρόπουλος, 2000, p.79).

Λειτουργικός Κίνδυνος

Ο λειτουργικός κίνδυνος ορίζεται ως ο κίνδυνος που συνδέεται με με ανθρώπινα ή τεχνολογικά λάθη και ατυχήματα. Περιλαμβάνει νοθείες από διάφορεςπαίκτες του χρηματιστηρίου (απόκρυψη σημαντικών πληροφοριών), απότυχίες διοίκησης και ανεπαρκείς διαδικασίες και ελέγχους. Ο λειτουργικός κίνδυνος μπορεί να οδηγήσει στον κίνδυνο της αγοράς και τον πιστωτικό κίνδυνο όπως για παράδειγμα ένα λειτουργικό πρόβλημα σε μια επιχειρηματική συναλλαγή εφόσον το κόστος εξαρτάται από τις κινήσεις των τιμών της αγοράς. Κίνδυνος της ίδιας κατηγορίας είναι και ο κίνδυνος μοντέλου που παρουσιάζεται όταν το μοντέλο και οι παράμετροί που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση της θέσης είναι ελαττωματικά. Η εκτίμηση αυτού του κινδύνου είναι ίσως η πιο δύσκολη γιατί κάθε μοντέλο πρέπει να εξετάζεται ανεξάρτητα από τα άλλα και να λαμβάνονται υπόψη τα δεδομένα και οι παράμετροι κάθε μοντέλου.

Νομικός Κίνδυνος

Ο κίνδυνος αυτός παρουσιάζεται όταν οι συναλλαγές δε συμμορφώνονται με το νομικό και το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας της αγοράς. Σχετίζεται με τον πιστωτικό κίνδυνο καθώς οι συμβαλλόμενοι που χάνουν χρήματα μπορεί να ζητήσουν την ακύρωση της συναλλαγής. Επιπλέον υπάρχει το ενδεχόμενο να οδηγηθούμε σε δικαστικές αποφάσεις από την πλευρά των μετόχων που έχουν χάσει χρήματα εναντίον των επιχειρήσεων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Procter & Gamble η οποία ανακοίνωσε ότι έχασε \$157 εκατομμύρια σε πολύπλοκα swaps με συνέπεια ένας δυσανεστημένος μέτοχος να ζητήσει αποζημίωση από τα υψηλόβαθμα στελέχη της επιχείρησης.

Συστημικός ή Κίνδυνος

Ο κίνδυνος αυτός αναφέρεται στις κινήσεις ολόκληρης της οικονομίας. Ακόμη και ένα πολύ μικρό γεγονός μπορεί να δημιουργήσει αναπάντεχες συνέπειες ακόμη και σε παγκόσμιο επίπεδο. Ακόμη και με ιδιαίτερα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, υπάρχει ένας κίνδυνος και αυτός δεν είναι άλλος από τον συστημικό κίνδυνο. Ωστόσο κάθε επενδυτής και κάθε εταιρία δεν αντιδρά το ίδιο σε ίδιες καταστάσεις. Δηλαδή διαφορετικές εταιρίες διαφορετικού ή ακόμη και ίδιου κλάδου αντιδρούν διαφορετικά σε μια οικονομική ύφεση.

Η Σημασία της Διαχείρισης του Κινδύνου

Ο κίνδυνος είναι φυσιολογικό επακόλουθο κάθε επιχειρηματικής δραστηριότητας και δεν γίνεται να εξαλειφθεί τελείως παρά μόνο να ελαχιστοποιηθεί όσο το δυνατόν περισσότερο (Gourieroux, Laurent and Scaillet, 2000). Η σωστή διαχείριση του κινδύνου και προπαντός η πρόληψη αποτρέπει πιθανές μεγάλες απώλειες ή ακόμη και χρεοκοπίες. Οι πιο σοβαροί κίνδυνοι που κάθε επενδυτής πρέπει να λαμβάνει υπόψη είναι ο κίνδυνος της αγοράς και ο πιστωτικός κίνδυνος του αντισυμβαλλόμενου. Γενικά η διαχείριση κινδύνου είναι η διαδικασία σχεδιασμού για τον έλεγχο και τη μείωση του αντίκτυπου ενός κινδύνου όπως και δραστηριότητες και γεγονότα που μπορούν να οδηγήσουν στην εμφάνιση του κινδύνου (Leung, 1998). Η διαχείριση του κινδύνου περιέχει και πρακτικές πρόληψης αλλά και πρακτικές διόρθωσης εφόσον παρουσιαστεί ο κίνδυνος.

Αξία σε Κίνδυνο (Value at Risk- VaR)

Η αξία σε κίνδυνο (value at risk) είναι μια στατιστική μέθοδος μέτρησης του κινδύνου αγοράς (market risk). Υπολογίζει την ανώτατη ζημιά την οποία μπορεί να υποστεί ένα χαρτοφυλάκιο χρεογράφων-τίτλων, σε ένα δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης και σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο (Manganelli, Engle, 2001). Αν δηλαδή χ είναι ένα επιλεγμένο διάστημα εμπιστοσύνης, τότε η VaR αναφέρεται στο $1-\alpha$ διάστημα εμπιστοσύνης στη αριστερή ουρά της κατανομής (πράρτημα, γράφημα 1). Το πιο συνηθισμένο διάστημα εμπιστοσύνης είναι το 99%, το 97,5% και το 95%. Παραδείγματος χάρη με 99% διάστημα εμπιστοσύνης η VaR πρέπει να είναι τόση ώστε να μην ξεπερνά το 1% του συνολικού αριθμού των παρατηρήσεων στην κατανομή. Η VaR, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετρήσει έναν απλό τίτλο, ένα χαρτοφυλάκιο, ή ακόμη και ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο.

Οι πρώτοι που χρησιμοποίησαν τη VaR ήταν κάποιοι μεγάλοι θεσμικοί επενδυτές. Σήμερα χρησιμοποιείται από όλα τα μεγάλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, τους θεσμικούς πενδυτές και τις τράπεζες. Οι εποπτικές αρχές όπως η Επιτροπή της Βασιλείας (Basel Committee), η Ομοσπονδιακή Τράπεζα της Αμερικής (US Federal Reserve) καθώς και οι εποπτικές αρχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποδέχονται το μόντελο ως αποδεκτό μέτρο μέτρησης του κινδύνου. Οι διαχειριστές χαρτοφυλακίου και αμοιβαίων κεφαλαίων στη Βρετανία, χρησιμοποιούν τη VaR ως το βασικότερο μοντέλο μέτρησης του κινδύνου (El-Masry, 2006; Sheedy, 2006).

Για να μπορέσει κάποιος να κάνει σωστή χρήση του μοντέλου είναι απαραίτητο να λάβει σοβαρά υπόψη του τα παρακάτω:

- Κανονικότητα της κατανομής.
- Εκτιμηση μεταβλητότητας και συνδιακύμανσης.
- Η χρονική περίοδος διακράτησης των τίτλων.
- Το επίπεδο εμπιστοσύνης.
- Η περίοδος των ιστορικών στοιχείων.

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της VaR

Ενώ η μέθοδος VaR μπορεί να προβλέψει την ανώτατη ζημιά, δεν μπορεί ωστόσο να την προσδιορίσει με ποσοτική ακρίβεια ιδιαίτερα στην περίπτωση των ακραίων αλλαγών των τιμών. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται το stress testing που είναι μία μέθοδος που ταυτοποιεί και ποσοτικοποιεί την επίδραση των ακραίων αλλαγών των τιμών.

Η μέθοδος VaR πλεονεκτεί έναντι της μεθόδου τροποποιημένης διάρκειας (modified duration) διότι λαμβάνει υπόψη τη διασπορά στο χαρτοφυλάκιο δηλαδή τη διαφορετική σύνθεση του χαρτοφυλακίου. Επομένως, δύο χαρτοφυλάκια με διαφορετική σύνθεση αλλά με την ίδια διάρκεια (duration), φαίνεται να έχουν τον ίδιο κίνδυνο αν χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο της τροποποιημένης διάρκειας αλλά διαφορετικό κίνδυνο αν χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο της αξίας σε κίνδυνο. Όσο δε μεγαλύτερη είναι η τροποποιημένη διάρκεια των χαρτοφυλακίων, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η διαφορά της VaR μεταξύ αυτών των χαρτοφυλακίων.

Άλλο ένα πλεονέκτημα της εν λόγω μεθόδου είναι ότι λαμβάνει υπόψη τη μεταβλητότητα (volatility). Σε περιόδους όπου η μεταβλητότητα των αγορών αυξάνεται, παράλληλα αυξάνεται και ο κίνδυνος που διατρέχει ένα

χαρτοφυλάκιο έστω και αν δεν υπάρχουν μεταβολές στην τροποποιημένη διάρκεια. Στην περίπτωση αυτή η αύξηση του κινδύνου μπορεί να μετρηθεί μόνο με τη μέθοδο value at risk όχι όμως με την μέθοδο τροποποιημένης διάρκειας. Τέλος η μέθοδος της τροποποιημένης διάρκειας δίνει κατευθείαν ένα νομισματικό αποτέλεσμα που είναι χρήσιμο για να εκτιμηθεί το μέγεθος των πιθανών απωλειών.

Τέλος ένα σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι παρουσιάζει τον κίνδυνο ως μοναδική έννοια. Αυτό κάνει πιο εύκολη την ανάλυση των αποτελεσμάτων για τους διαχειρίστες του κινδύνου και στους ιθύνοντες της εταιρίας αλλά και στον απλό κόσμο που ενδιαφέρεται για επένδυση στη συγκεκριμένη εταιρία. Παραδείγματος χάρη, όταν μια τράπεζα παρουσιάζει VaR €15 εκατομμύρια και μία άλλη €40 εκατομμύρια τότε είναι εύκολο να κατανοήσει κανείς την έκθεση στον κίνδυνο για κάθε μία τράπεζα. Επιπλέον η μέθοδος αυτή είναι εφαρμόσιμη σε διάφορα χρηματοοικονομικά προϊόντα όπως σε μετοχές, σε ρευστά διαθέσιμα, σε παράγωγα προϊόντα κλπ.

Υποδείγματα απόδοσης από την ανάληψη κινδύνου (VaR)

Σήμερα οι τρεις μέθοδοι αξίας σε κίνδυνο που χρησιμοποιούνται πιο συχνά είναι προσέγγιση διακύμανσης-συνδιακύμανσης, η μέθοδος ιστορικής προσομοίωσης και προσομοίωση Monte Carlo, τα χαρακτηριστικά των οποίων παρουσιάζονται αμέσως παρακάτω.

Προσέγγιση διακύμανσης-συνδιακύμανσης (δέλτα-κανονική μέθοδος)

Όπως προδίδει και το όνομα αυτής της μεθόδου για την εφαρμογή της είναι απαραίτητη η χρήση της διακύμανσης και αν το χαρτοφυλάκιο περιέχει περισσότερους από έναν τίτλους είναι απαραίτητη και η συνδιακύμανση. Η θετική συνδιακύμανση δείχνει ότι οι αποδόσεις κινούνται ομοιόμορφα ενώ η αρνητική δείχνει ανομοιομορφία (Κλιτσινάρη, 2006). Ακόμη υποθέτουμε ότι η μεταβολή της διακύμανσης διαχρονικά παραμένει σταθερή. Υποθέτουμε ότι οι τιμές ακολουθούν την κανονική κατανομή. Δηλαδή η VaR υπολογίζεται πολύ εύκολα από το επιλεγμένο διάστημα εμπιστοσύνης και τη διακύμανση. Ένα απλό παράδειγμα υπολογισμού της VaR παρατίθεται αμέσως μετά:

Ημερήσια τυπική απόκλιση: 15%

Αξία: €1.000.000

Διάστημα εμπιστοσύνης: 99%

Άρα: VaR (1ημέρα, 99%) = €1.000.000*2,33*0,15 = €349.500

Άρα το μέγιστο ποσό που μπορεί να χάσει κάποιος υπό αυτές τις συνθήκες είναι €349.500.

Εάν τώρα ένα χαρτοφυλάκιο αποτελείται από δύο διαφορετικούς τίτλους, τότε η VaR εξαρτάται από τη συσχέτιση που παρουσιάζουν μεταξύ τους οι δύο τίτλοι. Εάν η συσχέτιση είναι τέλεια, δηλαδή 1 τότε η VaR είναι το άθροισμα των VaR του κάθε τίτλου. Αντίθετα εάν η συσχέτιση είναι μηδενική η VaR μειώνεται γιατί το χαρτοφυλάκιο διαφοροποιείται. Τέλος όταν η συσχέτιση είναι -1 τότε η VaR μειώνεται πάρα πολύ γιατί ο ένας τίτλος αντισταθμίζει τον άλλον.

Μέθοδος Ιστορικής Προσομοίωσης

Αυτή η μέθοδος είναι η πιο απλή στον υπολογισμό της αξίας του κινδύνου. Χρησιμοποιεί τις ιστορικές τιμές όχι για να υπολογίσει τη διακύμανση

αλλά για τον υπολογισμό των μελλοντικών τιμών. Δηλαδή θεωρεί ότι οι μελλοντικές τιμές θα έχουν την ίδια συμπεριφορά με τις ιστορικές τιμές. Η μέθοδος αυτή δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή. Παραδείγματος χάρη σε ένα χαρτοφυλάκιο υπάρχουν δύο τίτλοι A,B χρησιμοποιούμε τις τιμές των 100 προηγούμενων ημερών (παράρτημα, πίνακας 2). Η v τιμή βρίσκεται αφού αφαιρέσουμε την $v-1$ τιμή. Η $v-1$ βρίσκεται αφού αφαιρέσουμε την $\omega-2$ τιμή κ.ο.κ. Αφού βρούμε όλες τις τιμές τις κατατάσσουμε σε αύξουσα σειρά. Με διάστημα εμπιστοσύνης 95% η VaR είναι η Πέμπτη μικρότερη τιμή.

Προσομοίωση Monte Carlo

Πρόκειται για μια εξελιγμένη ιστορική μέθοδο που λαμβάνει υπόψη χιλιάδες τυχαία σενάρια για την εξέλιξη των τιμών των τίτλων. Περιλαμβάνει ένα πρότυπο και γίνονται πολλαπλές δοκιμές βάσει αυτού του προτύπου. Η διαφορά με την ιστορική προσομοίωση είναι ότι λαμβάνει περισσότερες παρατηρήσεις για την εξαγωγή της VaR. Όλες οι τιμές επιλέγονται τυχαία και μετά ακολουθείται ακριβώς η ίδια διαδικασία με την ιστορική προσομοίωση. Συνήθως χρησιμοποιούνται από 1000 έως και 100000 τυχαίοι αριθμοί. Επειδή οι αριθμοί επιλέγονται τυχαία, οι διαφορές των τιμών σε κάθε χρονική περίοδο δεν αντιπροσωπεύουν τις ιστορικές τιμές.

Εξελίξεις των Διαφόρων Μεθόδων της VaR

Για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων των διαφόρων μεθόδων οι ερευνητές έχουν οδηγηθεί στην τροποποίηση και στην αναβάθμιση των ήδη υπαρχόντων και επιπλέον στη δημιουργία νέων. Οι κυριότερες μέθοδοι παρουσιάζονται παρακάτω.

Τροποποιήσεις στην δέλτα-κανονική μέθοδο:

- Delta-gamma-Monte Carlo
- Delta-gamma-delta
- Delta-gamma-minimization
- Delta-gamma-Johnson
- Delta-gamma-Cornish-Fisher

Τροποποιήσεις στην μέθοδο της ιστορικής προσομοίωσης:

- Bootstrapped historical simulation
- Combing kernel estimation with historical simulation
- Hybrid approach - combining exponential smoothing with historical simulation

Τροποποιήσεις στην μέθοδο της Monte Carlo προσομοίωσης:

- Quasi-Monte Carlo
- Grid Monte Carlo
- Modified grid Monte Carlo

Πλεονεκτήματα Μεθόδων VaR

Όσον αφορά την μέθοδο διακύμανσης- συνδιακύμανσης, το πλεονέκτημα είναι ότι χρησιμοποιεί μόνο τις ιστορικές μετρήσεις για το μέσο και τη διακύμανση των αποδόσεων των τίτλων και επιπλέον χρησιμοποιεί την κανονική καμπύλη αντί των πραγματικών στοιχείων. Το πλεονέκτημα της κανονικής καμπύλης είναι ότι ξέρουμε αυτόματα που βρίσκονται τα χειρότερα επίπεδα εμπιστοσύνης 5% και 1% πάνω στη καμπύλη.

Η μέθοδος ιστορικής προσομοίωσης δεν προϋποθέτει την κανονικότητα των ιστορικών τιμών και δεν χρειάζεται υπολογισμός της διακύμανσης και της συνδιακύμανσης για διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο. Η μέθοδος αυτή είναι τόσο απλή που δε χρειάζεται κάποιος να κατέχει εξειδικευμένες γνώσεις στατιστικής.

Υα δεδομένα μπορούν να αναλυθούν μέσω οποιασδήποτε κατανομής, ακόμη και μη γραμμικοί τίτλοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν, όπως τα παράγωγα. Για την πρόβλεψη μελλοντικών δεν επηρεάζεται από τις ιστορικές τιμές, γιατί στηρίζεται σε στατιστική κατανομή. Τέλος τα αποτελέσματα που παράγονται από αυτήν τη μέθοδο είναι πιο αξιόπιστη από αυτά των άλλων δύο μεθόδων αν ο αριθμός των τυχαίων αριθμών που παίρνουμε είναι αρκετά μεγάλος.

Μειονεκτήματα Μεθόδων VaR

Η μέθοδος διακύμανσης- συνδιακύμανσης υποθέτει ότι οι τιμές ακολουθούν την κανονική κατανομή ενώ στην πραγματικότητα πολλές φορές οι τιμές διακρίνονται από ακραίες τιμές. Για τον υπολογισμό της VaR είναι απαραίτητος ο υπολογισμός της τυπικής απόκλισης και σε διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο η συσχέτιση μεταξύ τους και όταν ο αριθμός των τιμών είναι μεγάλος, τότε οι υπολογισμοί γίνονται δύσκολοι και χρονοβόροι. Όπως και η ιστορική μέθοδος, έτσι και αυτή η μέθοδο λαμβάνει ως δεδομένο ότι οι μελλοντικές τιμές συμπεριφέρονται το ίδιο με τις ιστορικές, πράγμα που πολλές φορές είναι αυθαίρετο όπως στην περίπτωση της Ινδονησίας όπου η αναλογία του τοπικού νομίσματος σε σχέση με το δολλάριο έπεσε από 2500/1 σε 13000/1 (Leung, 1998). Αυτό το γεγονός η μέθοδος αυτή δεν το λαμβάνει υπόψη.

Όπως και η προηγούμενη μέθοδος έτσι και η ιστορική προσομοίωση θεωρεί δεδομένο ότι οι μελλοντικές τιμές συμπεριφέρονται το ίδιο με τις ιστορικές τιμές. Επιπλέον απαιτείται μεγάλος αριθμός τιμών που κάνει τους υπολογισμούς δύσκολους.

Η προσομοίωση Monte Carlo υποστηρίζεται από πολύπλοκο λογισμικό αλλά και οι υπολογισμοί είναι δύσκολοι και χρονοβόροι. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ότι η μέθοδος επηρεάζεται από τον κίνδυνο του μοντέλου. Τέλος χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις στατιστικής πράγμα που περιορίζει τους χρήστες αυτής της μεθόδου.

Γενικά κάποια γενικά προβλήματα της VaR ανεξαρτήτου μεθόδου είναι ότι τα υπάρχοντα μοντέλα δεν είναι χρήσιμα σε μεταβατικές περιόδους οι οποίες χαρακτηρίζονται από επιπρόσθετους κινδύνους, ρευστοποιήσεις κλπ. Οι χρηματιστηριακές θέσεις μεταβάλλονται συνεχώς μέσα στην παροδο του χρόνου με συνέπεια η VaR μιας περιόδου είναι αναξιόπιστη για μεγαλύτερη περίοδο. Τέλος το μοντέλο λαμβάνει υπόψη δεδομένα του δείγματος και όχι τις πραγματικές παραμέτρους, πράγμα που αυξάνει το σφάλμα με την αύξηση του αριθμού των παραμέτρων.

Εφαρμογές VaR ανά τον Κόσμο

Σε διάφορες χρονικές περιόδους έχουν γίνει αρκετές εφαρμογές που αφορούσαν όλους τους κινδύνους. Συγκεκριμένα, όσον αφορά τον επιτοκιακό κίνδυνο οι Wu and Shieh, 2007, εφάρμοσαν την VaR μέσω των μοντέλων GARCH (1,1) και FIGRACH (1,d,1) πάνω σε επιτοκιακό ομόλογο και οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι το FIGRACH (1,d,1) δεν αποδίδει αξιόπιστα

αποτελέσματα όπως το GARCH (1,1). Οι Duan and Simonato, 2002, εφάρμοσαν την προσομοίωση Monte Carlo πάνω στα επιτόκια αποταμιεύσεων και οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι το μοντέλο παράγει υψηλότερες τιμές από ότι στην πραγματικότητα.

Ένας άλλος κίνδυνος είναι ο παραγωγικός, δηλαδή ο κίνδυνος από τη χρήση παραγώγων προϊόντων. Οι Reichert and Shyu, 2003, εφαρμόζοντας τη VaR βρήκαν ότι τα δικαιώματα γενικά αυξάνουν τον κίνδυνο ενώ οι ανταλλαγές επιτοκίων και συναλλαγμάτων τον μειώνουν. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι η σωστή χρήση της VaR αποδεικνύει την αποτελεσματικότητά της. Όσον αφορά τον κίνδυνο και την αγορά Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ), οι Chiu, Chiang, Hung and Chen, 2006, συμπέραναν ότι η χρήση της VaR δίνει πιο αξιόπιστα αποτελέσματα μόνο όταν χρησιμοποιούνται πραγματικές τιμές αφού πρώτα έχει γίνει η εκκαθάριση των συναλλαγών. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την αποτελεσματικότητα της αγοράς και την μεγαλύτερη ρευστότητα των αγορών ΣΜΕ.

Οι Bredin and Hyde, 2001, χρησιμοποίησαν διαφορετικά μοντέλα της VaR παίρνοντας ως δεδομένα χαρτοφυλάκιο που αποτελούνταν από συναλλαγματικές ανταλλαγές της Ιρλανδίας με τις συναλασσόμενες χώρες. Χρησιμοποιήθηκαν παραμετρικές και μη παραμετρικές VaR και αποδείχθηκε ότι η πιο αξιόπιστη από όλες είναι ο σταθμισμένος κινητός μέσος. Οι Castellacci and Siclari, 2003, εφάρμοσαν την VaR σε μη γραμμικά χαρτοφυλάκια. Οι κυριότερες μεθοδολογίες VaR που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η Delta-Gamma, η Delta Gamma Normal, η Delta και η προσομοίωση Delta Gamma Monte Carlo. Η Delta έδωσε τα πιο απλά και κατανοητά αποτελέσματα. Γενικά οι παραμετρικές μέθοδοι υπερεκτιμούν την VaR και η Delta Gamma Monte Carlo την υποεκτιμά ελαφρώς.

Οι Audrino and Barone-Adesi, 2005, εφάρμοσαν την VaR στην Ελβετική αγορά για να ελέγξουν τον κίνδυνο της αγοράς και πιο συγκεκριμένα πάνω στον κλάδο των χημικών και φαρμακευτικών προϊόντων. Υπολόγισαν την VaR για πέντε διαφορετικά διαστήματα (1,2,3,5,10 ημέρες) και για τρία διαφορετικά διαστήματα εμπιστοσύνης (95%, 99%, 99,5%). Τα αποτελέσματα ότι οι προβλέψεις ήταν σχεδόν τέλειες και λαμβάνοντας υπόψη όλες τις πληροφορίες οι προβλέψεις γίνονται τέλειες.

Επίλογος

Σε αυτό το κείμενο προσπαθήσαμε να αποδώσουμε την έννοια του κινδύνου και τη σημαντικότητα της διαχείρισής του. Ακόμη έγινε μια αναφορά στα διάφορα είδη του κινδύνου και το τελευταίο μέρος αφιερώθηκε στην πιο σημαντική μέθοδο διαχείρισης του κινδύνου, τη Value at Risk (VaR). Αναφέραμε έναν ορισμό της, τις βασικές μεθοδολογίες της και μοντέλα της, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα και τέλος κάποιες πρακτικές εφαρμογές της.

Η ουσία είναι ότι η VaR σήμερα χρησιμοποιείται στο μέγιστο βαθμό και επειδή παρουσιάζει και κάποιες ατέλειες, οι ερευνητές σήμερα έχουν εφεύρει κάποιες αναβαθμίσεις που μειώνουν τα μειονεκτήματα και έτσι η μέθοδος αποδίδει πολύ αξιόπιστα αποτελέσματα. Στην Ελλάδα είναι η πιο σημαντική μέθοδος σύμφωνα με τον Ρανίου, 2006 όπου το 40% των εισηγμένων στο ΧΑΑ εταιριών τη χρησιμοποιούν για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του κινδύνου, ενώ τα αντίστοιχονούμερα για τους θεσμικούς επενδυτές αγγίζουν το 38%.

Αναφορές

- Audrino, F. and G. Barone-Adesi 2005, "Functional gradient descent for financial time series with an application to the measurement of market risk", *Journal of Banking & Finance*, 29:959-977.
- Bredin, D. and S. Hyde 2001, "FOREX Risk: Measurement and Evaluation using Value-at-Risk", Research Department, Central Bank of Ireland.
- Castellacci, C. and M.J. Siclari 2003, "The practice of Delta-Gamma VaR: Implementing the quadratic portfolio model", *European Journal of Operational Research*, 150:529-545.
- Chiu, C., S. Chiang, J. Hung and Y. Chen 2006, "Clearing margin system in the futures market-Applying the value-at-risk model to Taiwanese data", *Physica A*, 367:353-374.
- Christoffersen, P., J., Hahn and A., Inoue, 2001 "Testing and Comparing Value- at- Risk Measures", *Journal of Empirical Finance*, 8:325-342.
- Cuoco, D. and Liu, H. 2006, "An analysis of VaR- based capital requirements", *Journal of Financial Intermediation*, 15:362-394.
- Duan, J. and J. Simonato 2002, "Maximum likelihood estimation of deposit insurance value with interest rate risk", *Journal of Empirical Finance*, 9:109-132.
- El- Masry, A.A., 2006, "Derivatives Use and Risk Management Practices by UK Nonfinancial Companies", *Managerial Finance*, 32(2):137-159.
- Gang, L. 2005, "A Study of Value at Risk Models and Their Prediction Power", M. Phil Thesis, The University of Hong Kong.
- Gourieroux, C., J.P. Laurent and O. Scaillet 2000, "Sensitivity analysis of Values at Risk", *Journal of Empirical Finance*, 7:225-245.
- Hoyt, R.E., S.P. Lawrence and W.S., Sommer 2007, "Computing Value- at Risk: A Simulation Assignment to Illustrate The Value of Enterprise Risk Management", *Risk Management and Insurance Review*, 10(2): 299-307.
- Leung, W.K., 1998 "Applicability of Value- at- Risk Methodology in Managing Market Risk for HK Stock Market Investors", Master Thesis. The University of Hong Kong.
- Manganelli, S. and R.F. Engle 2001, "VALUE AT RISK MODELS IN FINANCE", European Central Bank, Working Paper NO.75.
- Pavlou, N. 2006, "The Use, Development and Financial Analysis of Financial Derivatives. The Case of Athens Derivatives Exchange (ADEX).", Master Thesis, Staffordshire University.
- Reichert, A. and Y. Shyu 2003, "Derivatives activities and the risk of international banks: A market index and VaR approach", *International Review of Financial Analysis*, 12:489-511.
- Sheedy, E. 2006, "Corporate Risk Management in Hong Kong and Singapore", *Managerial Finance*, 32(2):89-100.
- Tsetsekos, G. and P. Varangis, 2000, "Lessons in Structuring Derivatives Exchanges", *The World Bank Research Observer*, 15(1):85-98.
- Wu, P.T. and S. Shieh 2007, "Value-at-Risk analysis for long term interest rate futures: Fat-tail and long memory in return innovations", *Journal of Empirical Finance*, 14:248-259.
- Θεοδωρόπουλος, Θ.Ε. 2000, "Χρηματοπιστηριακές Επενδύσεις", 3^η εκδ., Αθήνα, Εκδόσεις Σταμούλη.
- Κλιτσινάρη, Ε. 2006, "VALUE AT RISK", Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Παράρτημα

Πίνακας 1: Εξέλιξη στη Διαχείριση Κινδύνου

Έτος Παρουσίασης	Μεθοδολογία
1938	Bond Duration
1952	Markowitz mean-variance framework
1963	Sharpe's capital asset pricing model
1966	Multiple factor model
1973	Black-Scholes option pricing model, "Greeks"
1979	Binomial option model
1983	RAROC risk adjusted return
1986	Limits on exposure by duration bucket
1988	Risk-weighted assets for banks, Limits on "Greeks"
1992	Stress testing
1993	Value at Risk (VaR)
1994	RiskMetrics
1997	CreditMetrics, CreditRisk+
1998	Integration of credit and market risk
2000	Enterprise- wide risk management

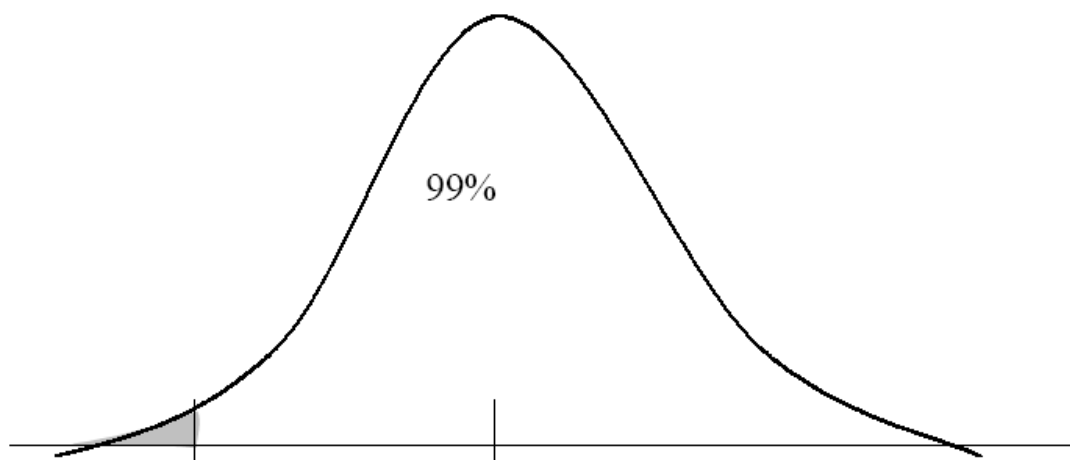
Πηγή: Deligiorgis, D. 2003.

Πίνακας 2: Τιμές 100 Προηγούμενων Ημερών και η Διαφορά τους

Historical Price	Portfolio Historical Price	Changes in Portfolio Price
A1 = 50, B1 = 50	P1 = 100	
A2 = 48, B2 = 55	P2 = 103	+3
A3 = 51, B3 = 56	P3 = 107	+4
A4 = 52, B4 = 54	P4 = 106	-1
Etc.	Etc.	Etc.
A99 = 44, B99 = 58	P99 = 102	-3
A100 = 43, B100 = 57	P100 = 100	-2

Πηγή: Leung, 1998.

Γράφημα 1: Διαγραμματική Απεικόνιση της VaR



Πηγή: Bredin, Hyde 2001.