

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΑΓΟΡΕΣ CONTANGO (PREMIUM)
ΚΑΙ BACKWARDATION
(DISCOUNT) ΣΕ Σ.Μ.Ε. ΣΕ ΔΕΙΚΤΕΣ
ΤΟΥ Χ.Α.Α**

Αντώνιος Κ. Κονδύλης

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και
Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου
Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την
απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος
Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Πειραιάς
Οκτώβριος 2004

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΑΓΟΡΕΣ CONTANGO(PREMIUM)
ΚΑΙ BACKWARDATION
(DISCOUNT) ΣΕ Σ.Μ.Ε. ΣΕ ΔΕΙΚΤΕΣ
ΤΟΥ Χ.Α.Α**

Αντώνιος Κ. Κονδύλης

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Πειραιάς
Οκτώβριος 2004

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίσθηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμ. συνεδρίασή του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Τσιριτάκης Εμμανουήλ (Επιβλέπων)
- Γκλεζάκος Μιχαήλ
- Σκιαδόπουλος Γεώργιος

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

UNIVERSITY OF PIRAEUS



**DEPARTMENT OF STATISTICS
AND INSURANCE SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM IN
APPLIED STATISTICS**

**CONTANGO (PREMIUM) AND
BACKWARDATION (DISCOUNT)
MARKETS FOR FUTURES FOR
A.S.E. INDEXES**

By

Antonios K. Kondilis

MSc Dissertation

submitted to the Department of Statistics and
Insurance Science of the University of Piraeus in
partial fulfilment of the requirements for the degree
of Master of Science in Applied Statistics

Piraeus, Greece
October 2003

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι να παρατηρήσουμε κατά πόσον οι αποκλίσεις από την δίκαιη, θεωρητική τιμή που πρέπει να επικρατεί κατά την διάρκεια διαπραγμάτευσης των Σ.Μ.Ε., μπορεί να επηρεάσει την κίνηση του ίδιου του συμβολαίου futures αλλά και την υποκείμενη αγορά spot.

Τα δεδομένα αφορούν το δείκτη του χρηματιστηρίου Αθηνών ftse/ase 20 και φυσικά τα συμβόλαια που διαπραγματεύονται πάνω σε αυτόν τον δείκτη. Η χρονική διάρκεια της έρευνας εκτείνεται από 02/01/2002 έως 27/05/2004.

Επίσης στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας προσπαθούμε να ανακαλύψουμε αν υπάρχει αιτιότητα από την futures στην spot αγορά και αντίστροφα.

Με την χρήση του error correction term σε αυτή την ανάλυση μπορούμε να διαπιστώσουμε επίσης αν το συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης ή η κίνηση της υποκείμενης αγοράς(δείκτης ftse/ase 20) συγκλίνουν στη σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας. Με άλλα λόγια μπορούμε να δούμε ποια αγορά «επηρεάζεται»,δείχνει επιθυμία να συγκλίνει στη σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας που πηγάζει από το cost of carry μοντέλο.

Abstract

The purpose of this study is to examine the extent up to which the divergences, from the theoretical value that prevail during the futures negotiations, have the possibility to exercise influence on the movement of the future contract and the spot market.

The study period ranges from 02/01/2002 to 27/05/2004. The data regard the index ftse/ase 20 and of course the corresponding futures prices.

We also try to examine whether there is causality from the futures to the spot market and inversely.

With the use of error correction term it is possible to assess if the futures or the spot market coincide to the long run equilibrium.

In other words we can investigate which market is affected and demonstrates the wish tend to the relation of the long term equilibrium deriving from the cost of carry model.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.Εισαγωγή	σελ. 10
2.1 Η Ελληνική αγορά παραγώγων, το χρηματιστήριο παραγώγων Αθηνών (Χ.Π.Α.)	
2.2 Προϋποθέσεις συμμετοχής στο ΧΠΑ	σελ. 16
2.3 Συμμετέχοντες στην αγορά χρηματιστηριακών παραγώγων	σελ. 17
2.4 Πλεονεκτήματα παραγώγων	σελ. 18
2.5 Προϊόντα που διαπραγματεύονται στο ΧΠΑ	σελ.21
3.1 Εισαγωγή	σελ.26
3.2 Θεωρητική αξία προθεσμιακού συμβολαίου (futures)	σελ.27
3.3 Δυνατότητες Arbitrage	σελ.29
4.1 Μεθοδολογία	σελ.32
5.1 Θεωρητική προσέγγιση του ζητήματος	σελ.43
6.1 Δεδομένα	σελ.48
7. Αποτελέσματα	σελ.49
7.1 Premium-Discount και spot τιμές	σελ.49
7.2 Υπάρχει προβλεπτική ικανότητα από τη futures αγορά στη spot;	σελ.61
7.3 Premium-Discount και futures τιμές	σελ.72
8.1 Επίλογος-Συμπεράσματα	σελ.83

Κατάλογος Σχημάτων

1 Διάγραμμα ftse/ase20	78
2 Διάγραμμα των Σ.Μ.Ε. στο ftse/ase 20	79
3 Διάγραμμα αποδόσεων του δείκτη ftse/ase 20	80
4 Διάγραμμα των αποδόσεων του Σ.Μ.Ε. στο δείκτη ftse/ase 20	81

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ

Παράλληλα με τη λειτουργία των χρηματιστηριακών αγορών όπου πραγματοποιούνται συναλλαγές επί μετοχών, οι ανάγκες των συναλλασσομένων στο σύγχρονο χρηματοοικονομικό κόσμο και κυρίως η προσπάθεια για μείωση του επενδυτικού κινδύνου επέβαλαν και τη λειτουργία των αγορών χρηματιστηριακών παραγώγων. Χρησιμοποιώντας τον όρο χρηματιστηριακό παράγωγο ή γενικότερα χρηματοοικονομικό παράγωγο εννοούμε μια διμερής σύμβαση η οποία μπορεί να αναφέρεται σε μετοχές, δείκτες μετοχών (ftse/ase 20), συναλλαγματικές ισοτιμίες, ομολογίες, επιτόκια, εμπορεύματα, πολύτιμα μέταλλα, προϊόντα ενέργειας.

Τα παράγωγα επομένως είναι προϊόντα των οποίων η τιμή εξαρτάται από την αξία άλλων υποκείμενων τίτλων (π.χ. δείκτης μετοχών ή οποιοδήποτε άλλο στοιχείο που προαναφέραμε) εξού και το όνομα παράγωγο ή εξαρτώμενες απαιτήσεις (contingent claims). Για παράδειγμα στο χρηματιστήριο παραγώγων Αθηνών διαπραγματεύονται συμβόλαια στη μετοχή της Εθνικής τράπεζας. Εδώ ο υποκείμενος τίτλος είναι η μετοχή της Εθνικής και άρα η τιμή του συμβολαίου είναι συνάρτηση της αξίας της μετοχής στη χρηματιστηριακή αγορά των προσδοκιών των επενδυτών για τη μελλοντική πορεία της μετοχής και κάποιων άλλων σημαντικών παραμέτρων.

Στα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης για παράδειγμα η αξία του προθεσμιακού συμβολαίου είναι αύξουσα συνάρτηση της αξίας του υποκείμενου τίτλου και του επιτοκίου της αγοράς.

Συγκεκριμένα ας θεωρήσουμε ότι υπάρχουν ευσίωνες προβλέψεις για την πορεία της Ελληνικής οικονομίας που συμπαρασύρουν σε άνοδο και την τιμή της μετοχής της Εθνικής. Κάτι τέτοιο δε σημαίνει ότι αυτόματα θα αυξηθεί και η αξία του προθεσμιακού συμβολαίου.

Αν υποθέσουμε ότι ξαφνικά ανακοινώνεται μια μεγάλη άνοδος των επιτοκίων τότε μπορεί να συμβεί το εξής : η αγορά ερμηνεύει αυτή την αύξηση ως αντικίνητρο για τοποθετήσεις στο χρηματιστήριο και παρατηρείται στροφή προς άλλες μορφές επενδύσεων χαμηλότερου ρίσκου(ομολογίες, καταθέσεις) ή ακόμα ότι μπορεί να συνεπάγεται αύξηση του κόστους χρηματοδότησης των επιχειρήσεων.

Αυτή λοιπόν η αλλαγή ψυχολογίας μπορεί να πιέσει τη τιμή της μετοχής έντονα καθοδικά και άρα να μειωθεί και η τιμή του προθεσμιακού συμβολαίου. Με αυτό το παράδειγμα είναι φανερό ότι τα παράγωγα ακολουθούν την αξία του υποκείμενου τίτλου σε ενδεχόμενη άνοδο ή πτώση.

Ορισμένα είδη χρηματοοικονομικών παραγώγων είναι τα εξής

- τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης(futures)
- τα δικαιώματα προαίρεσης(options)
- τα προθεσμιακά συμβόλαια (forwards)
- οι ανταλλαγές απαιτήσεων (swaps)

Τα πιο γνωστά είναι,

Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης(futures) όπου καλείται μια συμφωνία μεταξύ δύο συμβαλλομένων στην οποία ο ένας υπόσχεται να αγοράσει κ ο άλλος να πουλήσει, μια συγκεκριμένη ποσότητα αγαθού(π.χ. μετοχή)σε προκαθορισμένη ημερομηνία στο μέλλον(με χρονικό ορίζοντα τριών μηνών όπως συμβαίνει στο Χ.Π.Α. για τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης) και τιμή που έχει φυσικά συμφωνηθεί την ημέρα της «υπογραφής» του συμβολαίου.

Για να γίνει πιο κατανοητό, έστω ότι ένας επενδυτής που δραστηριοποιείται και στο χώρο των παραγώγων βλέποντας το διάγραμμα του δείκτη FTSE/ASE 20 διαμορφώνει ανοδικές προσδοκίες για τη βραχυχρόνια πορεία της αγοράς(προσδοκίες που προκύπτουν ίσως με κάποιες μεθόδους της τεχνικής ανάλυσης).

Ο επενδυτής λοιπόν αντί να αγοράσει ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο από μετοχές του δείκτη FTSE/ASE 20 αποφασίζει στις 21 Ιουλίου 2003 να αγοράσει ένα συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης στην τιμή των 1033,56 μονάδων. Εδώ ουσιαστικά ο αγοραστής συμφωνεί σήμερα να αγοράσει ύστερα από 24 μέρες όσες είναι μέχρι τη λήξη του συμβολαίου τη τιμή του δείκτη στις 1033,56 και περιμένει να κερδίσει από τυχόν άνοδο.

Παρατηρούμε ότι η τιμή του δείκτη ftse/ase 20 διαμορφώθηκε στις 14 Αυγούστου 2003 στις 1096,12. Το κέρδος του επενδυτή από το προθεσμιακό συμβόλαιο που αγόρασε θα είναι $1096,12 - 1033,56 = 62,56$ μονάδες. Το χρηματικό ισοδύναμο έχει οριστεί ως η τιμή του δείκτη επί πέντε ευρώ. Για παράδειγμα η ονομαστική αξία του συμβολαίου στη λήξη είναι $1096,12 * 5 = 5480,6$ ευρώ. Έτσι οι 62,56 μονάδες αντιστοιχούν σε κέρδος 312,8 ευρώ.

Εδώ θα πρέπει να διευκρινίσουμε ότι ο επενδυτής μπορεί να κλείσει τη θέση του οποιαδήποτε στιγμή πριν την παρέλευση του μήνα αν το κρίνει αναγκαίο είτε γιατί θεωρεί ότι χάνει με τη διατήρηση του συμβολαίου στην κατοχή του_και θέλει να περιορίσει τις απώλειες του είτε γιατί έχει κερδίσει αρκετά αλλά περιμένει αντιστροφή στη κίνηση της αγοράς.

Αυτό μπορεί να γίνει με μια αντίθετη συναλλαγή ίσου αριθμού συμβολαίων. Για παράδειγμα, μια θέση αγοράς στο Σ.Μ.Ε. Ιουνίου του δείκτη FTSE/ASE 20, κλείνει με μια θέση πώλησης στο ίδιο συμβόλαιο, με αποτέλεσμα να μην εμφανίζεται πλέον στη θέση του επενδυτή. Με το κλείσιμο της θέσης η ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π (εταιρεία εκκαθάρισης συναλλαγών επί παραγώγων) απελευθερώνει το περιθώριο ασφάλισης του επενδυτή. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η συνηθέστερη πρακτική είναι το κλείσιμο της θέσης καθώς τις περισσότερες φορές το κλείσιμο επιτυγχάνει τον αρχικό σκοπό του επενδυτή. Αντίθετα ο αριθμός των θέσεων σε Σ.Μ.Ε. που διατηρούνται ανοιχτά μέχρι τη μέρα της λήξης είναι πολύ περιορισμένος.

Τα δικαιώματα προαίρεσης (options) έχουν την ίδια λογική με τα futures μόνο που εδώ υπάρχει η επιλογή μη άσκησης της συμφωνίας από τον αγοραστή εξού και το όνομα options. Αυτό επιτυγχάνεται με την καταβολή ενός ποσού κατά την υπογραφή του συμβολαίου του λεγόμενου premium. (Υπάρχουν και άλλες λεπτές διαφορές ανάμεσα στα Σ.Μ.Ε. και στα options αλλά δε θα εξεταστούν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας)

Με αυτό το ποσό που καταβάλλει ο αγοραστής έχει το δικαίωμα, την επιλογή να μην ασκήσει το δικαίωμα αν δεν τον συμφέρει τη στιγμή λήξης του συμβολαίου. Όπως και στη περίπτωση των Σ.Μ.Ε. έτσι και εδώ ο επενδυτής μπορεί να κλείσει τη θέση του προ της λήξης πραγματοποιώντας την ακριβώς αντίθετη πράξη.

Η παραπάνω μορφή options είναι Ευρωπαϊκού τύπου όπου ο αγοραστής ασκεί το δικαίωμα μόνο κατά τη λήξη του συμβολαίου. Αντίθετα υπάρχει και Αμερικάνικου τύπου option όπου ο κάτοχος του έχει το δικαίωμα άσκησης οποιαδήποτε χρονική στιγμή ως τη λήξη της συμφωνίας.

Η διαφορά με τα forwards κ τα swaps έγκειται στο ότι τα τελευταία διαπραγματεύονται σε μη οργανωμένες αγορές και προσφέρονται κυρίως από τράπεζες ενώ τα futures και τα options διαπραγματεύονται στα χρηματιστήρια παραγώγων με συγκεκριμένους κανόνες λειτουργίας και νομοθεσία.

Η ύπαρξη οργανωμένης αγοράς προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα για την ομαλή λειτουργία της αγοράς και για την οικονομία γενικότερα.

Συγκεκριμένα μπορούμε άμεσα να αντιληφθούμε ότι μια οργανωμένη αγορά συντελεί

- Στη διαφάνεια της τιμής
- Στη ρευστότητα της αγοράς
- Στη αξιοπιστία των συναλλαγών
- Στη διαχείριση του κινδύνου ,είτε με αντιστάθμιση, είτε με αύξηση των αποδόσεων.

Οι θετικές επιδράσεις της οργανωμένης αγοράς παραγώγων μπορεί να εστιαστεί για το σύνολο της οικονομίας στα εξής

- Στην αύξηση των συναλλαγών
- Στη διεύρυνση των επιλογών των επενδυτών, των αναδόχων και των εκδοτών , με τη διάθεση νέων χρηματοοικονομικών προϊόντων
- Στη παροχή μέσων για επιμερισμό, συγκέντρωση και αντιστάθμιση κινδύνου
- Στη αύξηση της ρευστότητας στην αγορά, στη μείωση του κόστους συναλλαγών και στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της τιμολόγησης
- Στη αύξηση της ελκυστικότητας της Ελληνικής αγοράς για τους θεσμικούς επενδυτές
- Στη παροχή νέων εργαλείων για την επίλυση συμβατικών προβλημάτων και πληροφόρησης
- Στη δημιουργία νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και στην αποτελεσματικότερη κατανομή των οικονομικών πόρων

Τα παράγωγα προϊόντα μπορεί να χρησιμοποιηθούν για δύο βασικούς σκοπούς.

Ο πιο σημαντικός και πρακτικός από αυτούς είναι για λόγους αντιστάθμισης κινδύνου. Για παράδειγμα κάποιος με ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο αντιπροσωπεύεται ικανοποιητικά, με άλλα λόγια η κίνηση του έχει μεγάλη θετική συσχέτιση με το δείκτη ftse/ase 20 και αναμένει γενική πτώση της αγοράς αντί να πουλήσει τις μετοχές του για να προστατευθεί με ότι συνεπάγεται αυτό: αυξημένο κόστος συναλλαγών, μη έγκαιρη είσοδο στην αγορά όταν πρόκειται για λανθασμένη πρόβλεψη και άρα απώλειες εισοδήματος, ενδεχόμενη περαιτέρω πίεση στην αγορά σε περίπτωση που το χαρτοφυλάκιο είναι αρκετά μεγάλο και ακολουθήσουν παρόμοια στρατηγική και άλλοι επενδυτές. Μπορεί λοιπόν αυτός ο επενδυτής να επωφεληθεί από την αγορά παραγώγων και αντί να πουλήσει τις μετοχές του να μπει short στο Χ.Π.Α.

Γενικά ότι κερδίζει ή χάνει στην spot αγορά το αντίθετο συμβαίνει στην αγορά παραγώγων με το να λάβει μία αντίθετη θέση (βέβαια τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά και υπάρχουν περίπλοκοι συνδυασμοί στρατηγικών για να πετύχει κάποιος αυτό που επιθυμεί και γενικώς τα παράγωγα αποτελούν ολοένα και πιο σημαντικό μέσο ανάλυσης κινδύνων.).

Φυσικά μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει τα παράγωγα για καθαρά κερδοσκοπικούς λόγους. Σε αυτή τη περίπτωση όπως θα εξηγήσουμε διεξοδικά και αργότερα το ρίσκο είναι πολύ μεγαλύτερο(αν δεν προσέξει ο επενδυτής) από ότι στην υποκείμενη αγορά με ότι συνεπάγεται αυτό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Χ.Π.Α.

2.1 Η Ελληνική αγορά παραγώγων, το χρηματιστήριο παραγώγων Αθηνών (Χ.Π.Α.)

Η λειτουργία οργανωμένης αγοράς παραγώγων, που ξεκίνησε καθυστερημένα στη Ελλάδα σε σχέση με άλλες αναπτυγμένες αγορές, άρχισε τον Αύγουστο του 1999 με την ονομασία ΧΠΑ (χρηματιστήριο παραγώγων Αθηνών, σκοπός του Χ.Π.Α. είναι η οργάνωση και η υποστήριξη των συναλλαγών στη χρηματιστηριακή αγορά παραγώγων, η οργάνωση της λειτουργίας του συστήματος συναλλαγών αυτών, καθώς και κάθε συναφής δραστηριότητα) και την παράλληλη ίδρυση της ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π. (εταιρεία εκκαθάρισης συναλλαγών επί παραγώγων, σκοπός της Εταιρίας Εκκαθάρισης Συναλλαγών επί Παραγώγων (ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π.) είναι η συμμετοχή στις συμβάσεις που συνάπτονται στο Χ.Π.Α. επί παραγώγων, η εκκαθάριση των συναλλαγών που διενεργούνται σε άλλες αγορές, η διασφάλιση της προσήκουσας εκπλήρωσης εκ μέρους των συμβαλλομένων με αυτή μερών, των υποχρεώσεων που απορρέουν από τις συναλλαγές αυτές και κάθε συναφής δραστηριότητα. Τον έλεγχο και την εποπτεία επί της λειτουργίας του Χ.Π.Α. και της ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π., ως προς την τήρηση των σχετικών διατάξεων και νομοθεσίας περί κεφαλαιαγοράς, ασκεί η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς.).

Η καθυστέρηση αυτή προήλθε στη μη γρήγορη ωρίμανση της Ελληνικής κεφαλαιαγοράς και γενικότερα της οικονομίας. Όταν πραγματοποιήθηκε φυσικό επακόλουθο ήταν η ίδρυση του ΧΠΑ.

Καθοριστικοί παράγοντες για να θεωρηθεί μια κεφαλαιαγορά έτοιμη να δεχθεί μια οργανωμένη αγορά παραγώγων_σύμφωνα με μια μελέτη των Barclay και Noll είναι οι εξής

1.ο λόγος της αξίας συναλλαγών προς τη συνολική κεφαλαιοποίηση (turnover ratio) να είναι τουλάχιστον 25% για τα τρία τελευταία χρόνια πριν το ξεκίνημα της λειτουργίας της αγοράς παραγώγων .

2.η συνολική κεφαλαιοποίηση της αγοράς πρέπει να έχει ξεπεράσει τα 20 δις. δολάρια, ώστε να έχει δημιουργηθεί το αναγκαίο βάθος που θα προσελκύσει το ενδιαφέρον των τοπικών και ξένων επενδυτών .

3.ο λόγος της κεφαλαιοποίησης προς το ΑΕΠ να είναι αυξανόμενος, ώστε να προδιαγράφεται μια τάση αύξησης των επενδύσεων στην αγορά αξιών.

Οι παραπάνω τρεις παράγοντες διαμορφώνονται στη Ελληνική κεφαλαιαγορά ως εξής :

1.ο λόγος της αξίας συναλλαγών προς τη συνολική κεφαλαιοποίηση είναι μεγαλύτερος από 30% ήδη από το 1994, ενώ το 1998 έφτασε το 62%.

2. η συνολική κεφαλαιοποίηση έχει διαμορφωθεί από το 1996 σε επίπεδο υψηλότερο των 20 δις.δολαρίων, φθάνοντας τα 81 δις.δολάρια το 1998.

3. ο λόγος κεφαλαιοποίησης προς το ΑΕΠ είναι συνεχώς αυξανόμενος από το 1996,ενώ το 1998 διπλασιάστηκε, έναντι του 1997.

2.2 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΧΠΑ

Για να μπορεί κάποιος επενδυτής να διενεργεί συναλλαγές στο ΧΠΑ θα πρέπει :

- Να έχει κωδικό συναλλαγών σε κάποια χρηματιστηριακή εταιρία που είναι μέλος του χρηματιστηρίου παραγώγων Αθηνών.
- Να διαθέτει μερίδα και λογαριασμό στο Σ.Α.Τ.
- Να έχει κωδικό εκκαθάρισης στην ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π.
- Να έχει καταθέσει ως εγγύηση ορισμένο χρηματικό ποσό στην ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π. το οποίο είναι έντοκο.
- Να καταβάλλει με κάθε πράξη που διενεργεί το περιθώριο ασφάλισης το οποίο είναι ίσο με το 12% της αξίας του συμβολαίου.

2.3 Συμμετέχοντες στην αγορά χρηματιστηριακών παραγώγων

Τα παράγωγα προϊόντα που διαπραγματεύονται στο Χ.Π.Α. προσφέρουν αρκετές ευκαιρίες τόσο σε ιδιώτες όσο και σε θεσμικούς επενδυτές και τράπεζες. Με τη χρήση των παραγώγων, οι ιδιώτες επενδυτές μπορούν να αντισταθμίσουν τις θέσεις που διατηρούν στην τρέχουσα αγορά ή ακόμη και να αποκομίσουν κέρδος σε περιόδους πτώσης των τιμών των μετοχών.

Από την άλλη πλευρά, οι διαχειριστές χαρτοφυλακίων θεσμικών επενδυτών μέσω των συναλλαγών στο Χ.Π.Α. μπορούν να μειώσουν και αυτοί τον κίνδυνο αναφορικά με τις τιμές. Ακόμη, ανάλογα με τις προσδοκίες τους για τη μελλοντική πορεία της αγοράς μπορούν να εκμεταλλευτούν ευκαιρίες για κέρδη αναλαμβάνοντας βέβαια μεγαλύτερο κίνδυνο χωρίς να χρειάζεται να διαφοροποιήσουν το χαρτοφυλάκιο τους. Οι τράπεζες συμμετέχουν και αυτές στην αγορά παραγώγων, είτε εκτελώντας εντολές για λογαριασμό των πελατών τους, είτε διενεργώντας πράξεις επί παραγώγων για ίδιο λογαριασμό. Παράλληλα λειτουργούν και ως μεσολαβητές της αγοράς.

Έτσι λοιπόν οι συμμετέχοντες στην αγορά ομαδοποιούνται στις παρακάτω τρεις κατηγορίες:

Αντισταθμιστές (Hedgers)

Οι αντισταθμιστές χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο δικαιώματα προαίρεσης και συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης προκειμένου να περιορίσουν ή ακόμα και να εξαλείψουν τον κίνδυνο που σχετίζεται με μία θέση τους στην τρέχουσα αγορά.

Έτσι ,αγοράζοντας για παράδειγμα ορισμένο αριθμό συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης στο δείκτη FTSE/ASE –MID 40 μπορούμε να αντισταθμίσουμε ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών έναντι βραχυπρόθεσμων ή μακροπρόθεσμων πτωτικών τιμών των μετοχών.(Αυτό βέβαια προϋποθέτει ότι το χαρτοφυλάκιο συμπεριφέρεται απόλυτα ή περίπου ίδια με το δείκτη FTSE/ASE –MID 40 ,δηλαδή αυξάνεται ή μειώνεται με τον ίδιο ρυθμό με το δείκτη ή πιο πρακτικά να έχουν beta ίσο με την μονάδα) .Μόνο σε αυτή την περίπτωση θα έχουμε τέλεια ή σχεδόν τέλεια προστασία από τον κίνδυνο απροσδόκητης συμπεριφοράς του χαρτοφυλακίου.

Διαπραγματευτές(speculators-traders)

Οι διαπραγματευτές λαμβάνουν θέσεις στην αγορά παραγώγων προσπαθώντας να εκμεταλλευτούν ευκαιρίες για κέρδη ανάλογα με τις προσδοκίες τους για την αγορά τόσο σε σχέση με την τιμή της υποκείμενης αξίας όσο και με την μεταβλητότητα. Οι διαπραγματευτές σε αντίθεση με τους αντισταθμιστές αναζητούν την ανάληψη κινδύνων με αποτέλεσμα το δυνητικό τους κέρδος να είναι υψηλό.

Εξισορροπητικοί κερδοσκόποι (Arbitrageurs)

Οι εξισορροπητικοί κερδοσκόποι επιχειρούν μέσω της αγοράς παραγώγων να πραγματοποιήσουν κέρδη χωρίς κίνδυνο (arbitrage) εκμεταλλευόμενοι ανισότητες των τιμών για το ίδιο αγαθό στην τρέχουσα αγορά και στην προθεσμιακή αγορά(το πώς μπορεί να γίνει αυτό θα γίνει αντιληπτό αργότερα όταν αναφερθούμε εκτενέστερα στα Σ.Μ.Ε.).Η διαδικασία όμως αυτή απαιτεί γρήγορες κινήσεις και μεγάλο ύψος κεφαλαίου, λόγω προμηθειών, με αποτέλεσμα το arbitrage να μπορεί να επιτευχθεί κυρίως από συναλλασσόμενους οι οποίοι έχουν άμεση πρόσβαση στο σύστημα συναλλαγών.

2.4 Πλεονεκτήματα παραγώγων

Τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα παράγωγα προϊόντα είναι πολλά και σημαντικά.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα που προσφέρουν είναι η μόχλευση εννοώντας τον τρόπο βελτίωσης της απόδοσης μας χωρίς να αυξήσουμε το κεφάλαιο μας. Στα Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης σε δείκτες ο επενδυτής οφείλει να καταβάλει μόνο το 15% της τιμής του υποκείμενου δείκτη σε μία χρονική περίοδο. Το ποσό αυτό που απαιτείται ως δέσμευση για τη θέση που έχουμε πάρει στο προθεσμιακό συμβόλαιο καλείται margin και όλοι η λειτουργία mark to market.Επειδή τα κέρδη ή οι ζημίες υπολογίζονται σε καθημερινή βάση επί της ονομαστικής τιμής του Συμβολαίου, η απόδοση του επενδυμένου κεφαλαίου είναι πολλαπλάσια και 1% μεταβολή της τιμής του δείκτη οδηγεί σε $100/15=6.66$ φορές απόδοση στο κεφάλαιο. Έτσι σε μία μεταβολή λίγων ποσοστιαίων μονάδων του δείκτη, ο επενδυτής μπορεί

να έχει σημαντικά κέρδη αν κάνει σωστές προβλέψεις. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο παρελθόν οι αποδόσεις ήταν ακόμα μεγαλύτερες αφού το περιθώριο ασφάλισης ήταν 12% επί της καθημερινής τιμής του δείκτη. Είναι φανερό ότι τα περιθώρια ασφάλισης έμμεσα μπορούν να λειτουργήσουν σαν ένα μέσο περιορισμού των κερδών ή αντίθετα σε μία σημαντική πολιτική προώθησης των παραγωγών προϊόντων αν μειωθούν. Μεγαλύτερη δυνατότητα κερδών δίνεται από τα Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης σε δείκτες παρά σε Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης σε μετοχές αφού οι τελευταίες έχουν πολύ μεγαλύτερα περιθώρια ασφάλισης.

Προκειμένου για παράδειγμα να αγοράσουμε προθεσμιακά συμβόλαια (οι τιμές αγοράς και πώλησης των ΣΜΕ αναφέρονται σε μονάδες του δείκτη και ο πολλαπλασιαστής που έχει οριστεί από το Χ.Π.Α. είναι 5 ευρώ όπως δείξαμε και προηγούμενα) που αντιστοιχούν σε πούμε σε ονομαστική αξία $1135,45 \times 5 = 5677,25$ ευρώ (1135,45 τιμή κλεισίματος futures στο δείκτη ftse/ase 20 στις 22 Απριλίου 2002) θα πρέπει να καταβάλουμε το απαιτούμενο margin το οποίο είναι το 15% της ονομαστικής αξίας του συμβολαίου (δηλαδή $1135,45 \times 15\% = 851,59$ ευρώ). Δηλαδή το margin θα είναι 851,59 ευρώ τα υπόλοιπα χρήματα μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε όπως θέλουμε.

Έστω τώρα ότι τα χρήματα που μένουν ελεύθερα τα τοκίζουμε για ένα μήνα (μέχρι τη λήξη δηλαδή του συμβολαίου) με 9% καθώς και αυτά που δεσμεύουμε στο margin. Άρα στη λήξη θα εισπράξουμε 42,57 ευρώ από τόκους. Υποθέτουμε ότι κρατάμε τα προθεσμιακά συμβόλαια έως τη λήξη τους και διακρίνουμε δύο περιπτώσεις:

α) ο δείκτης κλείνει (όπως και έγινε στη πραγματικότητα) στις 1258,08.

Το κέρδος μας από τη μεταβολή του δείκτη είναι $1258,08 - 1135,45 = 122,63$ μονάδες δηλαδή 613,15 ευρώ + 42,57 = 655,72 ευρώ. Η συνολική μας απόδοση είναι 11,55%. Αν είχαμε επενδύσει στο Χ.Α.Α. η απόδοση μας θα ήταν 8,57%.

β) αν ο δείκτης σε αυτή την διάρκεια έχανε μονάδες τότε στην περίπτωση που είχαμε προθεσμιακά συμβόλαια η ζημία θα περιοριζότανε επειδή δεν δεσμεύουμε όλο το ποσό και εισπράτουμε των τόκο. Δηλαδή εδώ θα περιοριζότανε κατά 42,57 ευρώ.

Η μόχλευση όμως θα φανεί περισσότερο αν ακολουθούσαμε την εξής στρατηγική. Αγοράζαμε τόσα προθεσμιακά συμβόλαια ώστε το απαιτούμενο margin να ισούται με το ποσό που διαθέτουμε. Τώρα στην ουσία αποκτούμε υποχρεώσεις πάνω σε μεγαλύτερη ονομαστική αξία δείκτη από όσα χρήματα διαθέτουμε.

Σε αυτή την περίπτωση οι αποδόσεις που μπορούμε να πετύχουμε είναι πολύ μεγάλες σε σχέση με την spot αγορά αλλά και παράλληλα οι ζημιές μπορεί να είναι υπερβολικές. Θα πρέπει λοιπόν να υπολογίζουμε η ονομαστική αξία των συμβολαίων να μην ξεπερνά την αξία των χρημάτων που σκοπεύουμε να επενδύσουμε διαφορετικά η μόχλευση είναι πολύ αυξημένη.

Πέρα λοιπόν από τη μόχλευση, αλλά και το κίνδυνο που μπορεί να συνεπάγεται την αρνητική του δηλαδή πλευρά, τα παράγωγα προσφέρουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης όλων των τάσεων της αγοράς.

Για παράδειγμά έστω ότι ένας επενδυτής αναμένει πτωτική κίνηση της αγοράς. Μπορεί λοιπόν να εκμεταλλευτεί την πιθανή πτώση των τιμών με το να πουλήσει προθεσμιακά συμβόλαια.

Επιπλέον μπορεί να χρησιμοποιηθούν όπως έχουμε πει για αντιστάθμιση κινδύνου, έτσι μπορεί ο θεσμικός ή ο ιδιώτης επενδυτής να προστατεύσει το χαρτοφυλάκιο του από μελλοντικές κινήσεις της αγοράς χωρίς να χρειάζεται να προβαίνει σε μαζικές πωλήσεις μετοχών που σημαίνει κόστος συναλλαγών αλλά και μπορεί να πιέσει περαιτέρω την αγορά(αν το χαρτοφυλάκιο είναι μεγάλο).Αυτό που χρειάζεται είναι να πάρει μια αντίθετη θέση ώστε να κλειδώσει το χαρτοφυλάκιο του.

Έτσι για να προστατευθεί από μια πιθανή πτώση της αγοράς μπορεί να πουλήσει ένα προθεσμιακό συμβόλαιο. Αρκεί να ξέρουμε σε ποια τιμή διαπραγματεύεται το Σ.Μ.Ε. στη αγορά προκειμένου να βρούμε το χρηματικό ισοδύναμο του και άρα πόσα συμβόλαια χρειάζονται για να καλύψουμε πλήρως τη θέση μας. Γενικώς προσφέρουν σημαντική ευελιξία μέσα από τη δημιουργία κατάλληλων στρατηγικών και την ποικιλία για διαφοροποίηση του συνολικού κινδύνου που επιθυμεί να αναλάβει ένας επενδυτής.

Τα παράγωγα προϊόντα ανάλογα με το τρόπο χρήσης τους μπορούν να μειώσουν ή να αυξήσουν το κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου για αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται από άτομα με γνώσεις και εμπειρία. Κάποιος επενδυτής μπορεί να διπλασιάσει το κίνδυνο του ή και να τον εξαλείψει θεωρητικά αρκεί να ακολουθήσει τη σωστή στρατηγική .

Τέλος όταν αναφερόμαστε σε συμβόλαια όπου η υποκείμενη αξία είναι κάποιος δείκτης μετοχών τότε τα παράγωγα προϊόντα παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευκολία στις συναλλαγές. Ακόμα και τα χαμηλότερα κόστη συναλλαγών σε σχέση με την υποκείμενη αγορά είναι ένα επιπρόσθετο πλεονέκτημα.

2.5 ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΧΠΑ

Τα παράγωγα προϊόντα που διαπραγματεύονται στο ΧΠΑ είναι τα εξής και με χρονολογική σειρά.

Συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης στο δείκτη FTSE/ASE 20

Η υποκείμενη αξία είναι ο δείκτης FTSE/ASE 20 όπου αποτελείται από ένα καλάθι 20 μετοχών από το χρηματιστήριο Αθηνών από διάφορους κλάδους(τραπεζικό, κατασκευαστικό και άλλους.) Ειδικότερα η κεφαλαιοποίηση των 20 εταιρειών ξεπερνά το ήμισυ της συνολικής κεφαλαιοποίησης του χρηματιστηρίου Αθηνών. Η διαπραγμάτευση των συμβολαίων ξεκίνησε στις 27 Αυγούστου 1999

Ο διακανονισμός στα Σ.Μ.Ε. γίνεται με την καθημερινή χρέωση και πίστωση των χρεών και των ζημιών καθώς οι τιμές των μετοχών μεταβάλλονται σε συνεχή χρόνο κατά τη συνεδρίαση άρα μεταβάλλεται ανάλογα και ο δείκτης και εν συνεχεία η τιμή διαπραγμάτευσης του συμβολαίου.

Η τιμή του Συμβολαίου Μελλοντικής Εκπλήρωσης εκφράζεται πάντα σε μονάδες του δείκτη, ενώ η χρηματική αξία του συμβολαίου υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό της τιμής του Σ.Μ.Ε. επί τον πολλαπλασιαστή του δείκτη. Για τα Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης στο δείκτη FTSE/ASE 20 ο πολλαπλασιαστής είναι 5 EUR για όλες τις σειρές λήξης.

Συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης στο δείκτη FTSE/ASE –MID 40

Οι διαπραγματεύσεις των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης στο συγκεκριμένο δείκτη ξεκίνησαν πιο πρόσφατα στις 28 Ιανουαρίου 2000. Ο FTSE/ASE –MID 40 είναι βασισμένος σε 40 εταιρείες του χρηματιστηρίου μεσαίας κεφαλαιοποίησης και εμπορευσιμότητας(η κεφαλαιοποίηση ξεπερνά το 15% της συνολικής κεφαλαιοποίησης του Χ.Α. Α.Ε.). Ο διακανονισμός στα Σ.Μ.Ε. γίνεται με την καθημερινή χρέωση και πίστωση των κερδών και των ζημιών όπως αναφέραμε και προηγούμενα. Το γεγονός ότι στο δείκτη αντιπροσωπεύονται περισσότεροι από

20 διαφορετικοί κλάδοι δραστηριότητας των κάνει πολύ χρήσιμο για αντιστάθμιση κινδύνου σε διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια.

Η τιμή του Σ.Μ.Ε. και εδώ εκφράζεται σε μονάδες του δείκτη και ο πολλαπλασιαστής είναι επίσης τα 5 ευρώ για όλες τις σειρές λήξης.

Συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης σε 10-ετές ομόλογο

Η διαπραγμάτευση των συμβολαίων αυτών έχει ανασταλεί επ αόριστον αλλά εγκυκλοπαιδικά πρόκειται για συμβόλαιο του οποίου η υποκείμενη αξία είναι ένα συνθετικό ομόλογο ονομαστικής αξίας 100.000 EUR και διάρκειας δέκα χρόνων από την ημέρα της τελικής εκκαθάρισης. Το τοκομερίδιό του είναι 6%, και εκδότης του θεωρείται το Ελληνικό Δημόσιο.

Δικαιώματα προαίρεσης στο δείκτη FTSE/ASE 20

Η διαπραγμάτευση των παραπάνω συμβολαίων ξεκίνησε στις 11 Σεπτεμβρίου 2000. Η διαφορά με τα Σ.Μ.Ε. είναι όπως έχουμε προαναφέρει ότι δεν είναι υποχρεωτική η εξάσκηση του δικαιώματος κατά τη ημερομηνία λήξης και επίσης να σημειώσουμε ότι στα Δικαιώματα ο αγοραστής καταβάλλει το τίμημα (premium) την επόμενη εργάσιμη μετά τη συναλλαγή στον πωλητή (μέσω της ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π.) επομένως, κατ' αυτήν την έννοια, δεν υπάρχει ο ημερήσιος χρηματικός διακανονισμός που υπάρχει στα Σ.Μ.Ε. Η τιμή του συμβολαίου εκφράζεται πάντα σε μονάδες του δείκτη (FTSE/ASE-20), ενώ η χρηματική αξία του συμβολαίου υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό της τιμής του Δικαιώματος επί τον πολλαπλασιαστή του κάθε δείκτη. Όπως και για τα Σ.Μ.Ε. έτσι και για τα Δικαιώματα στο δείκτη FTSE/ASE-20 ο πολλαπλασιαστής είναι 5 ευρώ ανά μονάδα.

Δικαιώματα προαίρεσης στο δείκτη FTSE/ASE –MID 40

Η υποκείμενη αξία είναι φυσικά ο δείκτης FTSE/ASE –MID 40 και η εισαγωγή των παραπάνω συμβολαίων προς διαπραγμάτευση στο Χ.Π.Α. ξεκίνησε στις 5 Ιουνίου 2001. Η λογική λειτουργίας του συμβολαίου είναι ίδια με αυτή των δικαιωμάτων προαίρεσης στο δείκτη FTSE/ASE 20.

Συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης σε μετοχές

Η κύρια διαφορά με τα Σ.Μ.Ε. σε δείκτες είναι ότι εδώ η υποκείμενη αξία είναι μετοχές που επιλέγονται με ορισμένα κριτήρια απαραίτητα για την εύρυθμη λειτουργία και για τη διαπραγμάτευση των συμβολαίων. Η χρησιμοποίησή τους ξεκίνησε από τους επενδυτές στις 19 Νοεμβρίου 2001. Οι μετοχές που πληρούν τα κριτήρια είναι η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος, ο Οργανισμός Τηλεπικοινωνιών της Ελλάδος, η Coca Cola EEE A.E., η Alpha Bank A.E., η INTRAKOM A.E., ο ΟΠΑΠ A.E., ΔΕΗ A.E. και η Τράπεζα EFG Eurobank Ergasias A.E.

Εδώ ένα Σ.Μ.Ε. αντιπροσωπεύει 100 μετοχές. Επίσης η παράδοση γίνεται με βάση την τελική τιμή εκκαθάρισης του συμβολαίου: ο πωλητής του Σ.Μ.Ε. παραδίδει στον αγοραστή του Σ.Μ.Ε. αριθμό μετοχών ίσο με το μέγεθος του συμβολαίου και λαμβάνει από αυτόν το ποσό του τελικού διακανονισμού.

Η τιμή του Σ.Μ.Ε. εκφράζεται σε ευρώ ανά μετοχή, ενώ η αξία του συμβολαίου υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας την τιμή αυτή επί το μέγεθος του συμβολαίου (100 μετοχές).

Τα κριτήρια που απαιτούνται για την εισαγωγή μιας μετοχής στην αγορά παραγώγων έχουν να κάνουν με την ιστορική συμπεριφορά των τίτλων.

Η επιλογή λοιπόν των μετοχών γίνεται με βάση τη μεταβλητότητα, τον ημερήσιο τζίρο, το εύρος διακύμανσης της τιμής και το ποσοστό ευρείας διασποράς (free float).

Δικαιώματα προαίρεσης σε μετοχές

Στις 7 Ιανουαρίου του 2003 ξεκίνησε η διαπραγμάτευση των παραπάνω συμβολαίων και η υποκείμενη αξία είναι οι μετοχές που είδαμε προηγούμενα. Εδώ ο διακανονισμός στα Δικαιώματα επί μετοχών γίνεται με φυσική παράδοση των τίτλων που διαπραγματεύονται, οποιαδήποτε ημέρα πριν τη λήξη ή κατά τη λήξη του Δικαιώματος (Δικαιώματα Αμερικάνικου τύπου). Η εκκαθάριση γίνεται με παράδοση της υποκείμενης μετοχής βασισμένη στην τιμή άσκησης του δικαιώματος.

Η παράδοση πραγματοποιείται ως εξής:

Για ένα Συμβόλαιο Δικαιώματος αγοράς: μεταφορά των αντίστοιχων μετοχών από τη μερίδα του πωλητή στη μερίδα του αγοραστή του συμβολαίου έναντι πληρωμής του πληρωτέου ποσού.

Για ένα Συμβόλαιο Δικαιώματος πώλησης: μεταφορά των αντίστοιχων μετοχών από τη μερίδα του αγοραστή στη μερίδα του πωλητή του συμβολαίου έναντι πληρωμής του πληρωτέου ποσού. Το μέγεθος του συμβολαίου είναι 100 μετοχές. Το τίμημα (Τιμή Δικαιώματος) στα Δικαιώματα επί μετοχών αντιπροσωπεύει την τιμή για μία μετοχή. Επειδή ο πολλαπλασιαστής είναι 100 μετοχές, η αξία που καταβάλλει ο αγοραστής Δικαιώματος στον πωλητή είναι 100 φορές η αξία του τιμήματος.

Δανεισμός τίτλων σε μορφή repos

Τα προϊόντα Repos επί μετοχών είναι προϊόντα μέσω των οποίων οι επενδυτές μπορούν να δανείσουν στην ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π. μετοχές αλλά και να δανειστούν από την ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π. μετοχές. Στην Αγορά Παραγώγων διαπραγματεύονται σήμερα δύο προϊόντα Repos επί μετοχών. Πρόκειται για τις Συμβάσεις πώλησης με σύμφωνο επαναγοράς (Stock Repo) και τις Συμβάσεις αγοράς με σύμφωνο επαναπώλησης (Reverse Stock Repo). Αν και για λόγους ευκολίας αποκαλούνται προϊόντα δανεισμού τίτλων, στην πραγματικότητα πρόκειται για συμβάσεις Repos επί μετοχών.

Συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης στη συναλλαγματική ισοτιμία ευρώ/δολαρίου

Τα Σ.Μ.Ε. στη συναλλαγματική ισοτιμία ευρώ/δολαρίου αποτελούν σημαντικό εργαλείο αντιστάθμισης κινδύνου εφόσον παρέχουν προστασία από τις συνεχείς διακυμάνσεις στην ισοτιμία ευρώ/δολαρίου. Χρησιμοποιείται κυρίως από μεγάλες εταιρίες που δραστηριοποιούνται στις Η.Π.Α.

Ένα Σ.Μ.Ε. στην ισοτιμία Ευρώ/Δολλαρίου αποτελεί μία δεσμευτική συμφωνία αγοράς (για τον αγοραστή του Σ.Μ.Ε.) και πώλησης (για τον πωλητή του Σ.Μ.Ε.) προκαθορισμένου ποσού σε ευρώ (έναντι δολαρίων), κατά τη λήξη του συμβολαίου.

Τα Σ.Μ.Ε. στη συναλλαγματική ισοτιμία ευρώ/δολλαρίου είναι τυποποιημένα και η εκκαθάριση πραγματοποιείται με ρευστά διαθέσιμα και υπάρχει ημερήσιος διακανονισμός.

Δικαιώματα προαίρεσης στη συναλλαγματική ισοτιμία ευρώ/δολαρίου

Αναμένεται να εισαχθούν μέσα στο 2004 και θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου

Σύμβαση επαναγοράς (repurchase agreement)

Σκοπός του νέου προϊόντος είναι η εξυπηρέτηση των αναγκών των Ειδικών Διαπραγματευτών της Κύριας, Παράλληλης και Νέας χρηματιστηριακής αγοράς του Χ.Α. Α.Ε. Η εισαγωγή του προϊόντος RA στην Αγορά Παραγώγων θα επιλύσει μία σειρά θεμάτων για τη διευκόλυνση της διενέργειας ειδικής διαπραγμάτευσης σε μετοχές, θα μπορεί να αποτελέσει πρόσθετη πηγή εσόδου για τους μετόχους και να βοηθήσει στη βελτίωση της ρευστότητας της αγοράς των μετοχών με την αποτελεσματικότερη ενεργοποίηση των Ειδικών Διαπραγματευτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

COST OF CARRY

3.1 Εισαγωγή

Όπως προαναφέραμε τα futures αποτελούν συμφωνίες αγοράς ή πώλησης ενός τίτλου σε προκαθορισμένη τιμή και μετά από κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Τα στοιχεία λοιπόν που προσδιορίζουν ένα προθεσμιακό συμβόλαιο ή που απλώς το διαχωρίζουν, το ταυτοποιούν είναι

- α) valuation date : η στιγμή όπου επέρχεται η συμφωνία
- β) futures expiry date: Η ημερομηνία κατά την οποία το συμβόλαιο λήγει και υποχρεούται πλέον ο κάτοχος να αγοράσει ή να πουλήσει τον τίτλο
- γ) futures period : η περίοδος (ο αριθμός των ημερών) μεταξύ του valuation date και του futures expiry date
- δ) futures price : η τιμή που συμφωνείται σήμερα (στο valuation date)
- ε) asset income : το εισόδημα που καταβάλλεται στον ιδιοκτήτη ενός τίτλου κατά τη διάρκεια του futures period. Για παράδειγμα τα μερίσματα ή τα κουπόνια.

3.2 Θεωρητική αξία προθεσμιακού συμβολαίου

Η δίκαιη τιμή ενός προθεσμιακού συμβολαίου είναι κατ'ουσίαν αυτή κατά την οποία οι αγοραστές και οι πωλητές αδιαφορούν αν θα προβούν σε αγορές ή πωλήσεις του τίτλου ενδιαφέροντος σήμερα ή στο μέλλον(futures expiry date) σε συνάρτηση πάντα με τη τρέχουσα τιμή του τίτλου στην αγορά και του κόστους χρηματοδότησης του .Με άλλα λόγια η δίκαιη τιμή ισοδύναμη με όποια χρηματοοικονομική διαφορά προκύπτει από την απόκτηση ενός αγαθού σήμερα ή στο μέλλον.

Μαθηματικά μπορούν να μεταφραστούν αυτά με την παραπάνω εξίσωση

Τιμή Future = τιμή υποκείμενου τίτλου(cash price) + cost of carry,

Cost of carry = interest cost –asset income

Αυτό αποτελεί τη γενική σχέση μεταξύ των τιμών spot και futures. Η εξίσωση που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της θεωρητικής τιμής στη πράξη μπορεί να παρουσιασθεί σε τρεις διαφορετικές μορφές ανάλογα με το αν πληρώνονται μερίσματα κατά τη διάρκεια της ζωής του future και με πιο τρόπο γίνεται αυτό.

Συγκεκριμένα η φόρμουλα τιμολόγησης μπορεί να παρουσιασθεί με τρεις εναλλακτικούς τρόπους

α) Δε πληρώνονται μερίσματα:

$$F = Se^{rt}, \text{όπου } t=f/d$$

F = θεωρητική τιμή

S = spot τιμή του τίτλου ενδιαφέροντος

r = το επιτόκιο της αγοράς (συνήθως libor 12 μηνών)

f = ημέρες έως τη λήξη του συμβολαίου

d = ημερολογιακή βάση συνήθως 360 ή 365 μέρες

β) Πληρώνεται σταθερό μέρισμα. Εδώ δηλαδή υποθέτουμε ότι ο τίτλος πληρώνει μερίσματα σε σταθερή βάση κατά τη διάρκεια ζωής του συμβολαίου. Επειδή ο

κάτοχος του συμβολαίου δε εισπράττει αυτά τα μερίσματα η αξία τους πρέπει να αφαιρεθεί από τον υπολογισμό της θεωρητικής τιμής.

$$F = Se^{(r-m)t} \text{ , όπου } t=f/d$$

F = θεωρητική τιμή

S = spot τιμή του τίτλου ενδιαφέροντος

r = το επιτόκιο της αγοράς (συνήθως libor 12 μηνών)

f = ημέρες έως τη λήξη του συμβολαίου

d = ημερολογιακή βάση συνήθως 360 ή 365 μέρες

m = σταθερό μερίσμα εκφρασμένο σε ποσοστό (%)

γ) Σε αυτή τη φόρμουλα θεωρούμε ότι ο υποκείμενος τίτλος πληρώνει μερίσματα σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές κατά τη διάρκεια της ζωής του. Αυτό που έχει σημασία σε αυτή τη περίπτωση είναι το πόσες φορές θα προκύψει να πληρωθεί εισόδημα κατά τη διάρκεια του συμβολαίου.

Παράδειγμα τέτοιου τύπου συμβολαίων περιλαμβάνει προθεσμιακά συμβόλαια όπου ο υποκείμενος τίτλος είναι ομόλογα ή μετοχές.

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο ακόλουθος

$$F = Se^{(r_1*t_1)} - ce^{r_2*t_2} \text{ , όπου } t_1=f_1/d \text{ και } t_2=f_2/d$$

F = θεωρητική τιμή

S = spot τιμή του τίτλου ενδιαφέροντος

r₁ = το επιτόκιο της αγοράς (συνήθως libor 12 μηνών)

r₂ = το επιτόκιο μεταξύ της πληρωμής του μερίσματος (εισοδήματος) και της λήξης του συμβολαίου

f₁ = ημέρες έως τη λήξη του συμβολαίου

f₂ = αριθμός ημερών μεταξύ της πληρωμής του μερίσματος και της ημέρας λήξης του συμβολαίου

d = ημερολογιακή βάση συνήθως 360 ή 365 μέρες

Το μοντέλο αυτό αναφέρεται στη τιμολόγηση των forwards συμβολαίων αλλά χρησιμοποιείται επίσης και στη τιμολόγηση των futures. Η διαφορά στις τιμές είναι αποτέλεσμα της διαδικασίας του ημερήσιου marked to market και του αρχικού ποσού ασφάλισης που απαιτείται να καταβάλουμε κατά τη διάρκεια σύναψης ενός συμβολαίου futures. Υπάρχουν πολλές έρευνες που δείχνουν ότι η διαφορά αυτή είναι ουσιαστικά ασήμαντη, για παράδειγμα Cornell και Reinganum(1981), French(1983).

3.3 Δυνατότητες Arbitrage

Σε περίπτωση που η παραπάνω τιμή δεν ισχύει στην αγορά και ιδιαίτερα όσο μεγάλες είναι οι αποκλίσεις από αυτή τη θεωρητική τιμή τόσο και πιο σημαντικές είναι οι ευκαιρίες για τη πραγματοποίηση του arbitrage. Με άλλα λόγια κάνοντας τις κατάλληλες συναλλαγές μπορούμε να αποκομίσουμε κέρδη δίχως το παραμικρό ρίσκο.

Ας θεωρήσουμε για παράδειγμα ότι η τιμή του προθεσμιακού συμβολαίου είναι σήμερα στα 31 ευρώ. Ενώ σύμφωνα με το παραπάνω τύπο η δίκαιη τιμή θα έπρεπε να είναι στα 29 ευρώ. Ας δούμε πως μπορούμε να επωφεληθούμε από τη παραπάνω ανωμαλία και να αποκομίσουμε κέρδη χωρίς κανένα κίνδυνο.

Αρκεί να κάνουμε τις παραπάνω ενέργειες:

α) πουλάμε σήμερα το προθεσμιακό συμβόλαιο στα 31 ευρώ

β) με επιτόκιο 2,29% το χρόνο και ένα μήνα μέχρι τη λήξη του συμβολαίου προκύπτει άμεσα από τον τύπο της θεωρητικής αξίας του συμβολαίου ότι η τιμή της μετοχής είναι 28,9 ευρώ. Δανειζόμαστε λοιπόν 28,9 ευρώ με επιτόκιο 2,29% για ένα μήνα(ο χρόνος μέχρι τη λήξη του συμβολαίου).

γ) αγοράζουμε τη μετοχή στα 28,9 ευρώ.

Οποιαδήποτε τώρα και να είναι η μεταβολή της τιμής της μετοχής μέσω της παραπάνω στρατηγικής είμαστε σίγουρα κερδισμένοι.

Ας υποθέσουμε ότι μετά από ένα μήνα η τιμή της μετοχής έχει φτάσει στα 32 ευρώ.

Από τη πώληση του προθεσμιακού συμβολαίου προκύπτει μια ζημία της τάξης του ενός ευρώ.

Από τη μετοχή που έχουμε στα χέρια μας και εφόσον την πουλήσουμε εισπράτουμε 32 ευρώ

Τέλος εξοφλούμε το δάνειο που είχαμε πάρει πριν από ένα μήνα και πληρώνουμε 29 ευρώ.

Συνολικά το κέρδος μας είναι δύο ευρώ.

Αν η μετοχή μετά από ένα μήνα πάει στα 28 ευρώ τότε το αποτέλεσμα των προηγούμενων συναλλαγών μας θα έδινε το εξής αποτέλεσμα:

Κέρδος δύο ευρώ από το προθεσμιακό συμβόλαιο

Από τη πώληση της μετοχής εισπράτουμε 28 ευρώ

Τέλος για την εξόφληση του δανείου πληρώνουμε 29 ευρώ

Το συνολικό μας κέρδος θα είναι $2+28-29=2$ ευρώ

Παρατηρούμε ότι όπως και να κινηθεί μελλοντικά η μετοχή ανοδικά ή καθοδικά το κέρδος μας είναι σίγουρο και ίσο με την απόκλιση της τιμής διαπραγματεύσεως του συμβολαίου και της δίκαιης, θεωρητικής τιμής. Με άλλα λόγια είναι ίσο με το αρχικό premium ή το discount που έχει το Σ.Μ.Ε. έναντι της θεωρητικής του τιμής. Στη συγκεκριμένη περίπτωση $31-20=2$ ευρώ.

Στην Ελληνική χρηματιστηριακή αγορά τα premium ή τα discount που εμφανίζονται σε σχέση με τις αντίστοιχες θεωρητικές τιμές είναι της τάξης του 1% με 2%. Για την αποτελεσματική υλοποίηση του arbitrage λαμβάνοντας υπόψη και το κόστος συν-αλλαγών θα πρέπει να γίνονται μεγάλοι όγκοι συναλλαγών σε συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης αλλά και σε μετοχές στην υποκείμενη αγορά.

Γνωρίζοντας ότι η Ελληνική αγορά δεν έχει μεγάλο βάθος μια τέτοια στρατηγική, δηλαδή οι αγορές ή οι πωλήσεις μετοχών ιδιαίτερα κατά την ημέρα λήξης των Σ.Μ.Ε., μπορεί να οδηγήσει στη διαμόρφωση μιας έντονης βραχυπρόθεσμης τάσης στην αντίστοιχη μετοχή ή δείκτη. Βέβαια η τάση που μπορεί να διαμορφωθεί στην αγορά εξαιτίας αυτών των κινήσεων είναι τεχνική και δεν μπορεί να αποτελέσει ένδειξη για τη μεσοπρόθεσμη τάση που θα ακολουθήσει.

Τέλος η στρατηγική arbitrage συμβάλει στη διατήρηση των τιμών των futures κοντά στη θεωρητική τιμή τους αφού στο προηγούμενο παράδειγμα αν σπεύσουν πολύ να εκμεταλλευτούν την ευκαιρία τότε η τιμή του συμβολαίου θα μεταβληθεί συγκλίνοντας στη δίκαιη τιμή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Μεθοδολογία

4.1 Μεθοδολογία

Στη προσπάθεια μας να διερευνήσουμε για το αν υπάρχει σχέση μεταξύ δύο οικονομικών μεταβλητών είτε για να επιβεβαιώσουμε κάτι το οποίο προέρχεται, προτείνεται από την οικονομική θεωρία είτε για να διερευνήσουμε κάτι διαισθητικά ή κάτι που παρουσιάστηκε εμπειρικά κάθε ερευνητής συλλέγει στοιχεία (συνήθως time series data) σχετικά με τις μεταβλητές ενδιαφέροντος και με την χρήση κατάλληλων οικονομετρικών μεθόδων καταλήγει σε τελικά συμπεράσματα.

Αρχικά το πρόβλημα που μπορεί να προκύψει και που ίσως αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα είναι από το λάθος διαχωρισμό ανάμεσα στην αιτιότητα και την σύμπτωση. Δηλαδή να πιστέψουμε ότι όντως κάποιες μεταβλητές συνδέονται μεταξύ τους από κάποια μαθηματική σχέση και εν συνεχεία να προσπαθήσουμε να κάνουμε λανθασμένα κάποιες προβλέψεις ενώ στην πραγματικότητα πρόκειται για σύμπτωση.

Πριν λοιπόν από κάθε ανάλυση πρέπει να προηγείται έλεγχος για να είμαστε σίγουροι ότι δε πρόκειται να συνδέσουμε κάποιες μεταβλητές που είναι άσχετες μεταξύ τους. Πρώτα από όλα λοιπόν θα πρέπει να γίνει έλεγχος στασιμότητας.

Η μεθοδολογία που θα ακολουθήσουμε είναι η εξής :

Αρχικά βλέπουμε αν οι χρονοσειρές μας είναι στάσιμες για να δούμε αν οι στατιστικές μέθοδοι που εφαρμόζονται στο δείγμα έχουν ισχύ. Αν δηλαδή με άλλα λόγια η χρονοσειρά συνεχίζει να συμπεριφέρεται με παρόμοιο τρόπο και στο μέλλον (πέραν της χρονικής στιγμής που λαμβάνουμε την τελευταία παρατήρηση).

Μια χρονοσειρά είναι στάσιμη (ποιο συγκεκριμένα στάσιμη δεύτερης τάξεως) αν ισχύουν τα εξής:

$$E(X_t) = \mu$$

$$V(X_t) = \sigma^2$$

$$\text{COV}(X_t, X_{t-i}) = C(i)$$

Δηλαδή, οι μέσοι και οι διακυμάνσεις της χρονοσειράς (στοχαστικής διαδικασίας) σε κάθε χρονικό σημείο της είναι σταθερές και επίσης οι συνδιακυμάνσεις είναι συνάρτηση μόνο της απόστασης του κενού μεταξύ τους και όχι από τα χρονικά σημεία αυτά καθαυτά στα οποία υπολογίζονται.

Αν λοιπόν δεν υπάρχει στασιμότητα και συνεχίσουμε κανονικά την ανάλυση μας (όπως θα την αναπτύξουμε παρακάτω) τότε τα αποτελέσματα μας θα είναι λανθασμένα. Συγκεκριμένα τρέχοντας την παλινδρόμηση στο υπολογιστή θα μας δώσει λανθασμένες, υπερτιμημένες τιμές στις t-statistics (ουσιαστικά τα t-ratios δεν ακολουθούν t-κατανομή και η f-statistic δεν ακολουθεί f-κατανομή) που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της αναγκαιότητας μιας μεταβλητής στο μοντέλο μας, το R^2 θα παρουσιαστεί σημαντικά υψηλό, γεγονός που παραπέμπει λανθασμένα σε καλή προσαρμογή του μοντέλου. Αποτέλεσμα θα είναι να οδηγηθούμε σε λανθασμένα συμπεράσματα και να θεωρήσουμε ότι ισχύουν κάποιες σχέσεις που δεν έχουν κανένα νόημα ή καμία οικονομική ερμηνεία.

Παλινδρομήσεις που γίνονται με μη στάσιμες χρονοσειρές θεωρούνται άχρηστες για παραπέρα στατιστική επεξεργασία αφού εκτός των άλλων οι εκτιμητές που προκύπτουν δε διαθέτουν τη σημαντικότερη ιδιότητα που είναι η συνέπεια. Τέτοιες παλινδρομήσεις τις ονομάζουμε spurious.

Η πιο σημαντική μη στάσιμη χρονοσειρά που συναντάται συχνά στη χρηματοοικονομική πρακτική είναι αυτή του τυχαίου περιπάτου. Στη παρούσα διπλωματική θα ελέγξουμε για τη στασιμότητα ή μη των χρονοσειρών μας με βάση αυτό το υπόδειγμα.

Συγκεκριμένα τυχαίος περίπατος είναι το εξής υπόδειγμα :

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t$$

u_t είναι λευκός θόρυβος δηλαδή έχει μηδενική μέση τιμή και σταθερή διακύμανση και $\text{COV}(u_t, u_{t-i}) = 0$

Χαρακτηριστικά τυχαίου περιπάτου

$$E(Y_t) = 0$$

Απόδειξη:

Ισχύει ότι (χρησιμοποιώντας τη γενική μορφή $Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$

$$Y_{t-1} = \rho Y_{t-2} + u_{t-1}$$

Αντικαθιστώντας έχουμε $Y_t = \rho(u_{t-1} + \rho Y_{t-2}) + u_t = u_t + \rho u_{t-1} + \rho^2 Y_{t-2}$

Επίσης $Y_{t-2} = u_{t-2} + \rho Y_{t-3}$

Αντικαθιστώντας πάλι έχουμε $Y_t = \rho Y_{t-1} + \rho^2(u_{t-2} + \rho Y_{t-3}) + u_t = u_t + \rho u_{t-1} + \rho^2 u_{t-2} + \rho^3 Y_{t-3}$

Συνεχίζοντας με παρόμοιο τρόπο καταλήγουμε μετά από $t-1$ αντικαταστάσεις στο εξής τύπο:

$$Y_t = \sum_{i=0}^{t-1} \rho^i u_{t-i} + \rho^t Y_0$$

Συνεπώς η $E(Y_t) = \sum_{i=0}^{t-1} \rho^i E(u_{t-i}) + \rho^t Y_0 = \rho^t Y_0$ για $\rho=1$ είναι εμφανέστατο ότι $E(Y_t) = Y_0$, όπου συνήθως θέτουμε την αρχική συνθήκη να είναι ίση με το μηδέν.

Συνεπώς είναι στάσιμη πρώτης τάξης.

Αν κοιτάξουμε όμως και τη διακύμανση της τότε θα κατανοήσουμε γιατί είναι μη στάσιμη

$$V(Y_t) = \sigma_u^2 t$$

Απόδειξη:

$$V(Y_t) = E(Y_t^2) = E(\sum_{i=0}^{t-1} \rho^i u_{t-i})^2 = E(u_t + \rho u_{t-1} + \rho^2 u_{t-2} + \dots + \rho^{t-1} u_1)^2 =$$

$$E(u_t^2 + \rho^2 u_{t-1}^2 + \dots + \rho^{2t-2} u_1^2 + \text{γινόμενα}) = E(u_t^2) + \rho^2 E(u_{t-1}^2) + \dots + \rho^{2t-2} E(u_1^2) + 0 + 0 + \dots =$$

$$= \sigma_u^2 (1 + \rho^2 + \rho^4 + \dots + \rho^{2t-2}) = \sigma_u^2 t, \text{ για } \rho=1$$

Όσο περνά λοιπόν ο χρόνος η διακύμανση αυξάνει για αυτό και η σειρά δε μπορεί να επιστρέψει στο σταθερό μέσο της.

Αν αποφανθούμε ότι η χρονοσειρά μας είναι μη στάσιμη τότε μπορούμε να τη μετατρέψουμε σε στάσιμη με τον εξής μετασχηματισμό $\Delta y_t = Y_t - Y_{t-1}$. Εξ ορισμού (και αν έχω τυχαίο περίπατο) οι πρώτες διαφορές θα είναι $Y_t = Y_{t-1} + u_t \rightarrow \Delta y_t = u_t$

Αλλά το u_t είναι λευκός θόρυβος δηλαδή έχει μηδενική μέση τιμή, σταθερή διακύμανση αλλά και $COV(u_t, u_{t-i}) = 0$

Υπάρχει τώρα η περίπτωση η χρονοσειρά να εξακολουθεί να μην είναι στάσιμη. Σε αυτή τη περίπτωση θα προσπαθήσουμε πάλι να πάρουμε στασιμότητα μέσω των δευτέρων διαφορών.

$$\Delta(\Delta y_t) = \Delta(Y_t - Y_{t-1}) = (Y_t - Y_{t-1}) - (Y_{t-1} - Y_{t-2}) = Y_t - 2Y_{t-1} + Y_{t-2}$$

Αυτό ίσως να προέρχεται όταν το μοντέλο μας είναι για παράδειγμα της μορφής $Y_t = 2Y_{t-1} - Y_{t-2} + u_t$.

Ας δούμε γιατί χρειάζεται να πάρουμε και δεύτερες διαφορές προκειμένου να επιτύχουμε στασιμότητα:

$$Y_t = 2Y_{t-1} - Y_{t-2} + u_t$$

Με την βοήθεια του lag operator

$$(1 - 2L + L^2)Y_t = u_t$$

$$(1-L)(1-L)Y_t = u_t$$

Είναι φανερό ότι η συγκεκριμένη χρονοσειρά για να μετατραπεί σε στάσιμη χρειάζεται δεύτερες διαφορές. Μια μη στάσιμη σειρά που χρειάζεται λ διαφορές για να μετατραπεί σε στάσιμη λέγεται πως είναι ολοκληρωμένη σε βαθμό λ και τη συμβολίζουμε με $I(\lambda)$.

Επιστρέφοντας τώρα στα δεδομένα μας ο έλεγχος μη στασιμότητας θα γίνει ως εξής:

Αρχικά παρατηρούμε μέσω του t-plot αν τα data μας κινούνται γύρω από ένα σταθερό μέσο και αν η ταχύτητα επιστροφής στο μέσο είναι σταθερή για όλο το δείγμα.

Ένας δεύτερος τρόπος διερεύνησης μπορεί να γίνει μέσω της δειγματικής αυτοσυσχέτισης. Συγκεκριμένα αν ο τρόπος παραγωγής των δεδομένων γίνεται μέσα από μια AR διαδικασία η οποία είναι στάσιμη τότε θα πρέπει εξ'ορισμού η συνάρτηση αυτοσυσχέτισης και κατά συνέπεια η δειγματική αυτοσυσχέτιση να φθίνουν εκθετικά προς το μηδέν καθώς αυξάνονται τα lags.

Τέλος ο πιο ισχυρός τρόπος διερεύνησης του προβλήματος γίνεται μέσω του Dickey Fuller test. Ο έλεγχος πραγματοποιείται ως εξής:

$H_0: \rho=1$ (μη στασιμότητα)

$H_1: -1 < \rho < 1$ (στασιμότητα)

Στο πρώτο βαθμού αυτοπαλίνδρομο σχήμα $Y_t = \alpha + Y_{t-1} + u_t$

Ισοδύναμα το test παρουσιάζεται και με την παρακάτω μορφή (enviews):

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = \alpha + (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t$$

Εδώ πλέον ελέγχουμε $H_0: (\rho - 1) = 0$ με εναλλακτική $H_1: (\rho - 1) < 0$

Τα παραπάνω τεστ είναι έγκυρα μόνο όταν το u_t είναι λευκός θόρυβος. Συγκεκριμένα το u_t δε θα πρέπει να παρουσιάζει αυτοσυσχέτιση αλλά θα εμφανίζεται έτσι αν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στη εξαρτημένη μεταβλητή (ΔY_t) που δε έχει μοντελοποιηθεί. Σε αυτή τη περίπτωση το τεστ παρουσιάζεται κάπως διαφορετικά:

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + \sum_{i=1}^r a_i \Delta Y_{t-i} + u_t, \quad i=1, 2, \dots, r$$

Το κριτήριο επιλογής του r γίνεται με σκοπό το u_t να μην παρουσιάζει αυτοσυσχέτιση. Σταματάμε εκεί όπου η δειγματική αυτοσυσχέτιση γίνεται 0 για τα πρώτα 10 lags ή όταν υποθέσουμε, όταν έχουμε αρκετές ενδείξεις ότι η αυτοσυσχέτιση των σφαλμάτων είναι μηδέν.

Συνεχίζοντας την ανάλυση, αν δύο χρονοσειρές είναι ολοκληρωμένες σε βαθμό λ και υπάρχει κάποιος γραμμικός συνδυασμός που να είναι ολοκληρωμένος σε βαθμό $\lambda - 1$ τότε λέμε ότι αυτές οι δυο χρονοσειρές είναι συνολοκληρωμένες. Η συνηθέστερη μορφή συνολοκλήρωσης που συναντάται σε χρηματοοικονομικές σειρές είναι όταν έχουμε $I(1)$ σειρές και ο συνδυασμός τους οδηγεί σε $I(0)$.

Στις συνολοκληρωμένες χρονοσειρές υπάρχει μακροχρόνια σχέση ισορροπίας και οι διαφορές των τιμών τους διαχρονικά παραμένουν σταθερές και αποτελούν μία στάσιμη χρονοσειρά. Μπορεί βραχυχρόνια να μην κινούνται μαζί, να αποκλίνουν από τη σχέση ισορροπίας αλλά οι δυνάμεις της αγοράς, οι κυβερνητικές παρεμβάσεις και άλλα στοιχεία να τις οδηγούν πάλι μαζί με συνέπεια μακροχρόνια να μεταβάλλονται με παρόμοιο τρόπο.

Αν λοιπόν αρχικά αποφανθούμε ότι έχουμε δύο $I(1)$ σειρές και από την μεταξύ τους παλινδρόμηση τα κατάλοιπα είναι $I(0)$ (ο έλεγχος μπορεί να γίνει σύμφωνα με όσα προαναφέραμε αλλά κυρίως μέσω του Dickey Fuller test στα κατάλοιπα) τότε οι δυο σειρές είναι συνολοκληρωμένες.

Αν ισχύει αυτό τότε συνεχίζουμε την ανάλυση μας με την granger causality παλινδρόμηση. Θα πρέπει να επισημάνουμε σε αυτό το σημείο, πριν προχωρήσουμε, ότι μπορεί να μην είμαστε βέβαιοι για το ποια μεταβλητή είναι εξωγενής. Σε αυτή τη περίπτωση αρωγός μπορεί να είναι η οικονομική θεωρία. Η τελευταία ίσως δίνει κάποια κατεύθυνση αιτιότητας. Αν αυτό δε βοηθάει τότε μπορούμε να αποφύγουμε αυτό το πρόβλημα αναπτύσσοντας ένα νέο μοντέλο που δεν κάνει διάκριση μεταξύ ενδογενών και εξωγενών μεταβλητών. Με άλλα λόγια να συμπεριφερθούμε στις μεταβλητές συμμετρικά.

Στη περίπτωση όπως εδώ που κάνουμε ανάλυση με δύο μεταβλητές (x_t, y_t) θα θεωρήσουμε ότι το x_t επηρεάζεται από το παρελθόν της y_t και από το δικό της παρελθόν και σε ένα άλλο μοντέλο αντίστοιχα η y_t από το παρελθόν του x_t και από το δικό της παρελθόν. Συγκεκριμένα σε απλή μορφή:

$$x_t = a + b_1 y_{t-1} + b_2 y_t + b_3 x_{t-1} + u_t$$

$$y_t = c + b_3 x_{t-1} + b_4 x_t + b_5 y_{t-1} + e_t$$

όπου και το x_t και το y_t είναι στάσιμα ενώ τα u_t και e_t είναι λευκός θόρυβος.

Αν κατά την ανάλυση τα b_1, b_2 βγουν στατιστικά σημαντικά ίσα με το μηδέν τότε η y_t και το παρελθόν της δε έχει να προσφέρει τίποτα στην ερμηνεία της x_t . Αντίστοιχα αν τα b_3, b_4 είναι μηδέν τότε η x_t θεωρείται άχρηστη στην ερμηνεία της y_t . Σε αυτή τη περίπτωση όταν δηλαδή τα b_3, b_4 είναι μηδέν ενώ τα b_1, b_2 δεν βγουν στατιστικά σημαντικά ίσα με το μηδέν μπορούμε να πούμε ότι η y_t προκαλεί τη x_t δηλαδή η y_t είναι εξωγενής.

Σε αρκετές εργασίες έχει βρεθεί ότι συνήθως το futures προκαλεί, προηγείται της spot αγοράς. Για παράδειγμα ο Abhyankar(1996) βρίσκει πως το μελλοντικό συμβόλαιο προηγείται του spot για τον ftse 100.Ο Chan (1992) βρίσκει επίσης ότι το μελλοντικό συμβόλαιο του S&P 500 προηγείται του spot δείκτη.

Επιστρέφοντας στη granger causality παλινδρόμηση η μακροχρόνια σχέση των συνολοκληρωμένων σειρών παρουσιάζεται στη παλινδρόμηση μέσω του error correction term(ECT).Το ECT ελέγχει με τι ταχύτητα προσαρμόζεται η εξαρτημένη μεταβλητή στη απόκλιση από τη μακροχρόνια ισορροπία της προηγούμενης περιόδου. Όσο μεγαλύτερο είναι το d(συντελεστής παλινδρόμησης του ECT) στην επόμενη εξίσωση τόσο μεγαλύτερη είναι η ανταπόκριση του $\ln(S_t/S_{t-1})$ προς τη μακροχρόνια σχέση ισορροπίας.

Η granger causality παλινδρόμηση έχει την εξής μορφή :

$$\ln(S_t/S_{t-1})=c+a_1\ln(S_{t-1}/S_{t-2})+a_2\ln(S_{t-2}/S_{t-3})+b_1\ln(f_{t-1}/f_{t-2})+b_2\ln(f_{t-2}/f_{t-3})+d(S_{t-1}-a-bf_{t-1})+e_t$$

(1)

και η (2) για να δικαιολογήσουμε τα προηγούμενα περί αιτιότητας

$$\ln(f_t/f_{t-1})=c+a_3\ln(S_{t-1}/S_{t-2})+a_4\ln(S_{t-2}/S_{t-3})+b_3\ln(f_{t-1}/f_{t-2})+b_4\ln(f_{t-2}/f_{t-3})+d(S_{t-1}-a-bf_{t-1})+u_t$$

(2)

Είναι φανερό ότι το ECT είναι τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης $S_{t-1}-a-bf_{t-1}$ των συνολοκληρωμένων σειρών και αν το d είναι στατιστικά σημαντικό τότε υπάρχει μακροχρόνια σχέση εξάρτησης στη granger causality παλινδρόμηση. Οι υπόλοιποι συντελεστές a_1, a_2, b_1, b_2 αντανακλούν τη βραχυχρόνια εξάρτηση στις προηγούμενες περιόδους.

Από την (1) μπορούμε να πούμε ότι η μεταβλητή f προκαλεί την S αν οι συντελεστές b_1 και b_2 είναι στατιστικά σημαντικά διάφοροι του μηδενός. Τότε οι τιμές της f μπορούν να προβλεφθούν με περισσότερη ακρίβεια χρησιμοποιώντας παρελθοντικές τιμές της S παρά μόνο αυτών της f.

Η συγκεκριμένη εργασία χωρίζεται σε τρία μέρη:

A) Αρχικά προσπαθούμε να κοιτάξουμε αν οι αποκλίσεις από τη θεωρητική τιμή (premium,discount) μπορούν να προσφέρουν πληροφορίες για την κίνηση της spot αγοράς.

Παρατηρούμε χρησιμοποιώντας τις προηγούμενες μεθόδους και κυρίως μέσω του dickey fuller test ότι η χρονοσειρά των spot τιμών είναι φυσικά $I(1)$ ενώ η χρονοσειρά των premium,discount είναι $I(0)$.Είναι λογικό ότι αν παλινδρομήσουμε δύο τέτοιες σειρές τότε θα οδηγηθούμε σε spurious αποτελέσματα αφού τα σφάλματα θα είναι μη στάσιμα και μάλιστα $I(1)$.

Αυτό που μπορεί να γίνει είναι να πάρουμε τις πρώτες διαφορές των spot τιμών και τότε να κάνουμε την παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τα log returns και ανεξάρτητες το παρελθόν των τιμών premium-discount(δηλαδή ξεκινάμε με το γενικό μοντέλο που περιλαμβάνει τις τιμές των αποκλίσεων από την δίκαιη, θεωρητική τιμή μια ημέρα πριν έως και μια εβδομάδα πριν από την διαμόρφωση της “σημερινής” τιμής spot.Ακολουθούμε την general to specific approach).

Χρησιμοποιώντας τον τύπο των λογαριθμικών αποδόσεων παρατηρούμε ότι τα log returns των spot τιμών συνιστούν στάσιμη χρονοσειρά.

Με αυτό τον τρόπο μπορεί να αποφύγαμε το πρόβλημα της μη στασιμότητας των καταλοίπων αλλά από την άλλη μεριά χάνουμε πολύτιμες μακροχρόνιες πληροφορίες ως προς την σχέση ισορροπίας των δυο μεταβλητών. Είναι φανερό ότι όταν έχουμε ισορροπία οι τιμές των μεταβλητών μας θα είναι ίσες ανεξαρτήτου χρονικής στιγμής, με άλλα λόγια $y_t=y_{t-1}=\dots=y_{t-n}$.Συνέπεια αυτού είναι ότι όταν παίρνουμε πρώτες διαφορές εξαφανίζεται αυτή η δυνατότητα μας να εντοπίσουμε δηλαδή τη σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας.

Το αποτέλεσμα της συγκεκριμένης μελέτης είναι ότι σε καμία περίπτωση δε μπορούμε να πούμε ότι η απόκλιση από τη θεωρητική τιμή μπορεί να δώσει κάποια πληροφορία για την spot αγορά.

B)Στη συνέχεια της ανάλυσης προσπαθούμε να διερευνήσουμε αν στην τιμή futures υπάρχει κάποια επιπλέον πληροφορία που να αντανακλάται πάνω στην μελλοντική τιμή spot.

Η λογική και εδώ είναι παρόμοια αφού κοιτάξουμε πάλι για στασιμότητα στην συνέχεια εφαρμόζουμε co-integration test.Αν ανακαλύψουμε συνολοκλήρωση τότε συνεχίζουμε την ανάλυση μέσω του granger causality συμπεριλαμβάνοντας και το error correction term.Στη συγκεκριμένη περίπτωση υπάρχει συνολοκλήρωση.

Στη συνέχεια κάνουμε το test αιτιότητας (granger causality test). Πρώτα παλινδρομούμε με εξαρτημένη μεταβλητή τις τιμές των futures χρησιμοποιώντας 4 χρονικές υστερήσεις και στη συνέχεια μειώνουμε τον αριθμό αυτό σε 3 και μετά σε 2 χρονικές υστερήσεις. Σκοπός μας είναι να εξετάσουμε αν υπάρχει αιτιότητα από την spot αγορά σε αυτή των futures καθώς και αν οι τιμές των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης συγκλίνουν στη σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας.

Η παλινδρόμηση είναι η εξής:

$$DF_t = c + a_1 DF_{t-1} + a_2 DF_{t-2} + a_3 DF_{t-3} + a_4 DF_{t-4} + b_1 DFTSE_{t-1} + b_2 DFTSE_{t-2} + b_3 DFTSE_{t-3} + b_4 DFTSE_{t-4} + du_{t-1} + e_t$$

Είναι φανερό ότι αν κατά τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας των συντελεστών δεχθούμε την αρχική υπόθεση για τους συντελεστές b_1, b_2, b_3, b_4 τότε καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει αιτιότητα από το spot προς το futures.

Εδώ καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι ο δείκτης ftse/ase 20 δεν μπορεί να προσφέρει κάτι στην ερμηνεία του αντίστοιχου συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης.

Επιπλέον στην παραπάνω παλινδρόμηση πρέπει να ελέγξουμε και τη στατιστική σημαντικότητα του συντελεστή d που δείχνει αν το συμβόλαιο τείνει στη σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας.

Τα αποτελέσματα μας οδηγούν σε αυτό το συμπέρασμα ότι δηλαδή όντως οι τιμές των futures οδηγούνται προς τη σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας όταν υπάρχει απόκλιση από αυτή.

Συνεχίζουμε την ανάλυση με την αντίθετου φοράς παλινδρόμηση για να ελέγξουμε πάλι την αιτιότητα και την σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας.

Συγκεκριμένα χρησιμοποιούμε την εξής παλινδρόμηση:

$$DS_t = c + a_1 DFTSE_{t-1} + a_2 DFTSE_{t-2} + a_3 DFTSE_{t-3} + a_4 DFTSE_{t-4} + b_1 DF_{t-1} + b_2 DF_{t-2} + b_3 DF_{t-3} + b_4 DF_{t-4} + du_{t-1} + e_t$$

Τα τελικά συμπεράσματα είναι ότι οι τιμές spot δεν παρουσιάζουν επιθυμία να συγκλίνουν στη σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας αλλά από την άλλη παρατηρείται κάποια μορφή αιτιότητας από τη futures προς τη spot αγορά. Συγκεκριμένα φαίνεται να υπάρχει μια μικρή προήγηση του Σ.Μ.Ε. τουλάχιστον για μία χρονική υστέρηση.

Η προήγηση αυτή όπως θα εξηγήσουμε παρακάτω οφείλεται σε τεχνικούς λόγους και δεν μπορεί να προσφέρει κάτι θετικό στις χρηματιστηριακές συναλλαγές μας. Χαρακτηριστικό είναι ότι μπορεί το t-statistic να οδηγούσε σε απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης ότι ο συντελεστής του futures με μια χρονική υστέρηση είναι μηδέν αλλά αυτό δεν ήταν αρκετό για να οδηγήσει το F-test με δυο χρονικές υστερήσεις σε ένδειξη αιτιότητας από την futures στην spot αγορά.

γ) Στο τελευταίο μέρος της ανάλυσης η προσπάθεια μας επικεντρώνεται στην περίπτωση να υπάρχει κάποια σχέση ανάμεσα στο premium-discount και στην διαμόρφωση των τιμών futures.

Η λογική είναι η εξής:

Όταν στην ημερήσια διαπραγμάτευση των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης παρατηρούνται αποκλίσεις από την θεωρητική τιμή ικανές να κινητοποιήσουν την διαδικασία του arbitrage, είναι λογική συνέπεια μετά από αυτό να γίνει μια διόρθωση στην τιμή του συμβολαίου έως ότου να συγκλίνει πάλι προς την θεωρητική τιμή του. Στο κεφάλαιο 7 στην ανάλυση γ) γίνεται λεπτομερέστερη παρουσίαση της παραπάνω λογικής.

Η διαδικασία της ανάλυσης είναι παρόμοια με αυτή που αναπτύξαμε στο α) μέρος όπου ακολουθήσαμε την διαδικασία general to specific. Στην συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιούμε 4 χρονικές υστερήσεις (δηλαδή ελέγχουμε αν το παρελθόν(το χθες, προχθές έως και 4 ημέρες πριν τη διαμόρφωση της τιμής του συμβολαίου futures) του premium-discount) έχει κάτι να προσφέρει στην διαμόρφωση της τιμής του futures.

Πρέπει να διευκρινίσουμε ότι σαν εξαρτημένη μεταβλητή και σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιήσαμε όχι άμεσα τις τιμές της χρονοσειράς των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης αλλά τις αποδόσεις τους με τον τύπο των λογαρίθμων εφόσον παρουσιάζουν στασιμότητα.

Η διαφορά με την ανάλυση στο α μέρος εμφανίζεται στο ότι στις ερμηνευτικές μεταβλητές πέρα από το παρελθόν χρησιμοποιήσαμε και τις «σημερινές» τιμές, δηλαδή τιμές που έχουν διαμορφωθεί την ίδια ημέρα με τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής.

Με την διαδικασία general to specific καταλήγουμε στο εξής μοντέλο:

$$D\log(\text{futures}) = 0,001365 \text{ prdisc} - 0,001259 \text{ prdisc}(-1)$$

Το πρόβλημα που προκύπτει είναι το εξής:

Αν στην συνέχεια θέλουμε να κάνουμε προβλέψεις προκειμένου να εκμεταλλευτούμε την παραπάνω σχέση που παρατηρείται θα πρέπει με κάποιο τρόπο να παράγουμε τις τιμές του premium-discount (prdisc).

Η επιλογή του μοντέλου που θα περιγράφει τη συμπεριφορά της στάσιμης χρονόσειράς premium-discount θα γίνει με βάση την ελαχιστοποίηση του Akaike info criterion.

Συγκεκριμένα δημιουργούμε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς μιας ARMA διαδικασίας έως ότου συλλέξουμε και το Akaike info criterion μιας ARMA(3,3). Τελικά επιλέγουμε την ARMA(3,2) αφού σε αυτή την περίπτωση το Akaike info criterion είναι μικρότερο από όλους τους άλλους συνδυασμούς ARMA.

Προσαρμόζουμε την εκτιμημένη σειρά ARMA(3,2) στο πρώτο μας μοντέλο. Με αυτό τον τρόπο η μοντελοποίηση της σειράς premium-discount μας έδωσε την δυνατότητα όπως θα δούμε διεξοδικά παρακάτω να προχωρήσουμε σε προβλέψεις .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΥΠΟΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΓΟΡΩΝ

5.1 Θεωρητική προσέγγιση του ζητήματος

Όπως έχουμε προαναφέρει για τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης υπάρχει μια δίκαιη θεωρητική τιμή η οποία υπολογίζεται πολύ εύκολα αρκεί κανείς να γνωρίζει το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free rate) ,το χρόνο σε ημέρες μέχρι τη λήξη του Σ.Μ.Ε. και την αναμενόμενη μερισματική απόδοση .Σε αυτό το υπολογισμό δεν εμπεριέχεται κάποιος παράγοντας μελλοντικής προσδοκίας για την αγορά και τυχόν αποκλίσεις από αυτή τη δίκαιη τιμή δημιουργούν ευκαιρίες για κερδοσκοπία χωρίς κίνδυνο.

Κατά τη διάρκεια ζωής όμως ενός συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης παρατηρούνται συχνές αποκλίσεις από τη θεωρητική τιμή και μάλιστα είναι πολύ σπάνιο η τιμή διαπραγμάτευσης ενός τέτοιου συμβολαίου να συμπίπτει με αυτή τη τιμή.

Στην Ελληνική χρηματιστηριακή αγορά οι αποκλίσεις των Σ.Μ.Ε. είναι συχνά της τάξης του 1-2 %.Αυτό σημαίνει ότι απαιτούνται μεγάλοι όγκοι συναλλαγών σε Σ.Μ.Ε. στην αγορά παραγώγων αλλά και σε μετοχές στην υποκείμενη αγορά προκειμένου να πραγματοποιηθεί αποτελεσματική υλοποίηση του arbitrage.

Κλείνοντας τη παρένθεση για τις δυνατότητες δημιουργίας του arbitrage επιστρέφουμε στο θέμα ενδιαφέροντος. Συγκεκριμένα αν η τιμή διαπραγμάτευσης είναι υψηλότερα από τη θεωρητική τότε λέμε ότι το συμβόλαιο είναι σε premium ενώ αντίστοιχα αν βρίσκεται κάτω από τη δίκαιη τιμή σε discount.

Υπάρχει η άποψη σύμφωνα με την οποία μια τέτοια απόκλιση προμηνύει μεταβολή στη spot αγορά. Συγκεκριμένα ένα premium είναι οίωνός για άνοδο της αγοράς ενώ ένα discount για πτώση. Αυτό βέβαια αποτελεί μια πολύ απλοϊκή σκέψη και φυσικά έρχεται σε αντίθεση με την πιο λογική άποψη ότι στις τιμές spot των μετοχών έχουν προεξοφληθεί όλες οι πληροφορίες που «κυκλοφορούν» στην αγορά που επηρεάζουν τις τιμές του δείκτη και που είναι γνωστές στο παρόν. Επομένως η αγορά των παραγώγων δεν μπορεί να ενσωματώνει κάποια επιπλέον μελλοντική προσδοκία εφόσον ήδη όλες οι πληροφορίες που μέχρι σήμερα είναι γνωστές έχουν προεξοφληθεί από την αγορά.

Εξ'ορισμού εξάλλου η αξία του παραγώγου εξαρτάται από την τιμή της υποκείμενης αξίας και φυσικά δεν μπορεί να επηρεάσει την αγορά παρά μόνο να την ακολουθήσει σε ενδεχόμενη πτώση ή άνοδο. Συγκεκριμένα οι τιμές των Σ.Μ.Ε. προσδιορίζονται με βάση το cost of carry και τυχόν αποκλίσεις από αυτό διορθώνονται μέσω της κερδοσκοπίας χωρίς κίνδυνο (arbitrage).

Όποιες προσδοκίες σχετικά με την μελλοντική κίνηση των τιμών που αντικατροπτίζονται στις τιμές των futures υπάρχουν και στις spot τιμές οι οποίες λαμβάνονται υπόψη στο μοντέλο αποτίμησης των μελλοντικών συμβολαίων. Τίποτα επιπλέον δεν υπάρχει στην τιμή του μελλοντικού συμβολαίου σχετικά με την μελλοντική πορεία των spot τιμών.

Στη παρούσα εργασία αρχικά ελέγχουμε αν οι αποκλίσεις από την δίκαιη τιμή έχουν να προσφέρουν κάποια επιπλέον πληροφορία που θα μας βοηθήσει να προβλέψουμε την κίνηση της spot αγοράς.

Στη συνέχεια ελέγχουμε αν στην τιμή του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης αντανακλώνται προσδοκίες σχετικά με την μελλοντική τιμή spot του υποκείμενου τίτλου στη περίπτωση μας του δείκτη ftse/ase 20.

Τέλος προσπαθούμε να ελέγξουμε πιο άμεσα το κατά πόσον η μεταβολή στις τιμές των futures επηρεάζονται από το premium ή το discount που μπορεί να παρουσιαστεί στις τιμές κλεισίματος του συμβολαίου.

Σύμφωνα με την θεωρία η αγορά των futures δεν μπορεί να ειπωθεί ότι εσωκλείει κάποια επιπλέον πληροφορία σχετικά με την μελλοντική κίνηση των δεικτών.

Συγκεκριμένα σύμφωνα με την θεωρία περί της αποτελεσματικότητας των αγορών, efficient market hypothesis και όπως αναφέραμε και στις προηγούμενες σελίδες η μεταβολή στις τιμές των μετοχών αναμένετε να είναι τυχαίες και για αυτό

μη προβλέψιμες. Σύμφωνα με τον Fama μια χρηματιστηριακή αγορά λέγεται πως είναι αποτελεσματική αν οι τιμές άμεσα, ολοκληρωτικά και ακαριαία αντικατροπτίζουν όλες τις σχετικά διαθέσιμες πληροφορίες και καμιά ευκαιρία κέρδους δε μένει ανεκμετάλλευτη.

Σε μια αποτελεσματική αγορά οι πληροφορίες του παρελθόντος είναι άχρηστες στο να προβλέπουν με πιθανότητα κέρδους τις μελλοντικές αποδόσεις αφού έχουν ήδη αποτυπωθεί στις τιμές των μετοχών. Σύμφωνα πάντα με το EMH οι χρηματιστηριακές αγορές πρέπει να αντιδρούν αποκλειστικά μόνο σε νέες πληροφορίες αλλά εφόσον αυτές καταφθάνουν τυχαία είναι σίγουρα απρόβλεπτες και επομένως οι μεταβολές στις τιμές των μετοχών δε μπορούν να προβλεφθούν από το παρελθόν είναι δηλαδή ανεξάρτητες από αυτό.

Κάτω από αυτή τη λογική η αγορά futures δεν μπορεί να περιέχει κάποια επιπλέον πληροφορία και επομένως οι τιμές τους μπορούν να κουβαλούν μόνο το cost of carry. Οι αποκλίσεις που παρατηρούνται καθημερινά από τις θεωρητικές τιμές στο χρηματιστήριο παραγώγων πρέπει να οφείλονται από τις υποθέσεις που κάνουμε για να φτάσουμε στην σωστή υλοποίηση του arbitrage.

Συγκεκριμένα θεωρούμε ότι μπορεί ο καθένας να δανείζεται στο risk free επιτόκιο επίσης μια άλλη υπόθεση είναι ότι επιτρέπεται το short selling καθώς επίσης και ότι δεν υπάρχει κόστος συναλλαγών. Όλα αυτά είναι σίγουρο ότι απέχουν από την πραγματικότητα της Ελληνικής χρηματιστηριακής αγοράς.

Επιπλέον ο Keynes με τη θεωρία του περί normal backwardation δε αφήνει επίσης κανένα περιθώριο στις τιμές των μελλοντικών συμβολαίων να προσφέρουν κάποια πληροφόρηση σχετικά με τις μελλοντικές τιμές των υποκείμενων τίτλων. Συγκεκριμένα διαχωρίζει τους επενδυτές σε κατηγορίες ανάλογα με κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

Έτσι έχουμε αυτούς που διατηρούν long θέση στη χρηματιστηριακή αγορά και θέλουν να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο μπαίνοντας short στην αγορά των παραγώγων. Οι επενδυτές που αγοράζουν τα συμβόλαια futures είναι είτε κάποιοι που είναι short στην spot αγορά είτε κερδοσκόποι που πρέπει να ανταμειφθούν για το κίνδυνο που αναλαμβάνουν. Αποτέλεσμα είναι αφού έχουμε μεταφορά κινδύνου από τη spot στην αγορά futures η τιμή των futures να είναι χαμηλότερη από τη spot εφόσον και οι δυο αντισυμβαλλόμενοι παρακρατούν τις θέσεις τους μέχρι τη λήξη του συμβολαίου όπου η τιμή του futures συμπίπτει με αυτή της spot.

Από την άλλη πλευρά σε περίπτωση που οι τιμές των futures βρίσκονται πάνω από τις spot τιμές τότε υπερτερούν αυτοί που έχουν αγοράσει futures και έχουν πουλήσει τους τίτλους στη χρηματιστηριακή αγορά. Εδώ αντίστοιχα οι κερδοσκόποι παίρνουν long θέση στα futures και απαιτούν για το κίνδυνο που αναλαμβάνουν να πουλήσουν τα μελλοντικά συμβόλαια σε τιμή υψηλότερη από αυτή που θα ισχύσει στην λήξη των συμβολαίων.

Τέλος υπάρχει και η περίπτωση όπου και οι δύο συναλλασσόμενοι στην αγορά των μελλοντικών συμβολαίων είναι κερδοσκόποι και επομένως η τιμή προσδιορίζεται με βάση την προσφορά και τη ζήτηση που θα επικρατήσει. Όλες αυτές οι δυνάμεις προσδιορίζουν την τιμή ισορροπίας στην αγορά παραγώγων.

Όπως είναι φανερό η θεωρία δεν αφήνει πολλές δυνατότητες για προβλεπτική ικανότητα. Τυχόν όμως παρουσίαση co integration ή στατιστικά σημαντικών παλινδρομήσεων συνεπάγεται ότι είναι πιθανόν να προβλεφθεί η μια αγορά από την άλλη γεγονός που εν κατακλείδι συνεπάγεται παραβίαση της υπόθεσης αποτελεσματικότητας των αγορών.

Σε πολλές εργασίες έχουν παρουσιαστεί αποκλίσεις από την EMH. Για παράδειγμα ο Ugutia απέρριψε το random walk hypothesis για τις αποδόσεις των μετοχών στις αγορές της Αργεντινής, Βραζιλίας, Χιλής και Μεξικού. Ο Fama (1998) πάντως υποστηρίζει, ότι τουλάχιστον στις αναδυόμενες αγορές, οι ανωμαλίες αυτές είναι τυχαία γεγονότα που τείνουν να εξαφανιστούν σε μακροχρόνιο ορίζοντα.

Πάντως σε γενικές γραμμές παρατηρείται ότι οι νέες πληροφορίες αποτυπώνονται ταχύτερα στην αγορά των futures από ότι στη spot. Με άλλα λόγια δηλαδή υπάρχει μια προήγηση του μελλοντικού συμβολαίου. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε τεχνικούς λόγους στο ότι δηλαδή η αγορά των μελλοντικών συμβολαίων παρουσιάζει μικρότερα κόστη συναλλαγών και άρα είναι πιο ελκυστική από την spot αγορά.

Ένα άλλο στοιχείο που συμβάλει σε αυτή την προήγηση του futures είναι και η αδυναμία απόκτησης όλων των μετοχών του δείκτη. Όταν μιλάμε για δείκτη μετοχών είναι για κάποιον δύσκολο να αποκτήσει όλες τις μετοχές που απαρτίζουν τον δείκτη, γεγονός που επίσης δίνει προβάδισμα στα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης. Στη περίπτωση συμβολαίων στο ftse 20 χρειάζεται σημαντικά κεφάλαια για να αποκτήσει κάποιος και τις είκοσι μετοχές.

Τέλος το σημαντικότερο πλεονέκτημα για αυτό το χρονικό προβάδισμα είναι σίγουρα η αυξημένη χρηματοοικονομική μόχλευση που προσφέρουν τα χρηματιστηριακά παράγωγα. Όπως έχουμε δείξει διεξοδικά και σε προηγούμενο

κεφάλαιο μπορεί κάποιος επενδυτής να αποκτήσει συμβόλαια πολλαπλάσιας αξίας από τα χρήματα που διαθέτει προκειμένου να αποκτήσει τα συμβόλαια αυτά.

Λογικό είναι λοιπόν εφόσον συμβαίνει αυτό οι επενδυτές να χρησιμοποιούν κάποια νέα πληροφορία πρώτα στη αγορά παράγωγων αφού μπορούν να κερδίσουν περισσότερα με τα ίδια κεφάλαια και τον ανάλογο βέβαια κίνδυνο της μόχλευσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Δεδομένα

6.1 Δεδομένα

Τα δεδομένα αφορούν το δείκτη του χρηματιστηρίου Αθηνών ftse/ase 20 και τα μελλοντικά συμβόλαια που διαπραγματεύεται στο Χ.Π.Α. πάνω σε αυτό το δείκτη. Η χρονική περίοδος της ανάλυσης ξεκινά από τις 02/01/2002 μέχρι και στις 27/05/2004. Ο λόγος που χρησιμοποιήθηκε αυτή η περίοδος ήταν για να αποφύγουμε προβλήματα όπως η έλλειψη εμπειρίας των επενδυτών καθώς και η περιορισμένη ρευστότητα των συμβολαίων τα πρώτα χρόνια λειτουργίας τους. Από το τέλος όμως του 2001 ο ημερήσιος όγκος συναλλαγών έφτασε τα 8000 συμβόλαια, με μια αντίστοιχη ονομαστική αξία συναλλαγών της τάξης των 50 εκ. Ευρώ.

Το συμβόλαιο είναι cash settle δηλαδή δεν υπάρχει παράδοση του δείκτη των μετοχών στη λήξη. Η διάρκεια των συμβολαίων είναι τρεις μήνες και λήγουν την Τρίτη Παρασκευή του μήνα λήξης. Κάθε χρονική στιγμή υπάρχουν έξι Σ.Μ.Ε. προς διαπραγμάτευση σύμφωνα με τους αντίστοιχους μήνες λήξης. Ως μήνες λήξης χρησιμοποιούνται οι τρεις πιο κοντινοί μήνες από τον μηνιαίο κύκλο ή οι τρεις πιο κοντινοί μήνες από τον τριμηνιαίο κύκλο Μαρτίου, Ιουνίου, Σεπτεμβρίου και Δεκεμβρίου που δεν περιλαμβάνεται στους παραπάνω.

Τέλος τα data είναι ημερήσια και η χρονοσειρά αποτελείται συνολικά από 607 ημερήσια κλεισίματα. Προκειμένου να επιτύχουμε συνέχεια στα δεδομένα μας ξεκινάμε με το πρώτο στη λήξη συμβόλαιο και συνεχίζουμε με το αμέσως επόμενο που γίνεται με τη σειρά του πρώτου στη λήξη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.Αποτελέσματα

7.1 Premium-Discount και spot τιμές

Στην πρώτη μας προσπάθεια εξετάζουμε το κατά πόσον μπορούμε να υποστηρίξουμε την άποψη ότι η απόκλιση από τη δίκαιη, θεωρητική τιμή δηλαδή το premium, discount που παρατηρούμε καθημερινά στην διαπραγμάτευση των futures μπορεί να τροφοδοτήσει κάποια μελλοντική αλλαγή στο τρόπο που συμπεριφέρεται η spot αγορά.

Ακολουθούμε λοιπόν την μεθοδολογία που αναλύσαμε στο κεφάλαιο 4. Αρχικός σκοπός είναι να εξετάσουμε αν οι χρονοσειρές μας είναι στάσιμες.

Ξεκινάμε με τις παρατηρήσεις που αφορούν τον δείκτη ftse20. Κατ'αρχήν από την γραφική παράσταση γίνεται φανερό ότι μάλλον η χρονοσειρά δεν είναι στάσιμη, όπως άλλωστε ήταν και αναμενόμενο.

Στη συνέχεια παρατηρώντας το correlogram είναι πάλι φανερό ότι υπάρχει πρόβλημα μη στασιμότητας. Όπως φαίνεται από την στήλη Prob το Ljung-Box τεστ δείχνει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική αυτοσυσχέτιση ακόμα και για τα τελευταία lags. Συγκεκριμένα ακόμα και στο 36 lag η αυτοσυσχέτιση είναι αρκετά υψηλή 0,709 γεγονός που ενισχύει την υπόθεση ότι η συγκεκριμένη χρονοσειρά είναι random walk.

Είναι γνωστό ότι για μία AR χρονοσειρά η οποία είναι στάσιμη θα πρέπει η συνάρτηση αυτοσυσχέτισης να μηδενίζεται καθώς αυξάνεται ο αριθμός των χρονικών υστερήσεων. Πράγμα που σίγουρα δεν συμβαίνει εδώ για τον ftse20. Τέλος για να επιβεβαιώσουμε πλήρως τα λεγόμενα μας θα πραγματοποιήσουμε και το Dickey Fuller τεστ.

Παρακάτω βλέπουμε αναλυτικά το πίνακα autocorrelation. Η στήλη AC παρουσιάζει τις τιμές των δειγματικών αυτοσυσχετίσεων ενώ η στήλη Prob τις τιμές p-value:

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Included observations: 607

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.993	0.993	601.86	0.000
. *****	. .	2	0.986	-0.040	1196.0	0.000
. *****	. .	3	0.979	-0.006	1782.5	0.000
. *****	. .	4	0.971	-0.015	2361.1	0.000
. *****	. .	5	0.964	-0.008	2931.7	0.000
. *****	. .	6	0.956	-0.014	3494.4	0.000
. *****	. .	7	0.949	-0.014	4048.9	0.000
. *****	. .	8	0.941	-0.018	4595.2	0.000
. *****	. .	9	0.933	0.023	5133.5	0.000
. *****	. .	10	0.926	-0.008	5663.9	0.000
. *****	. .	11	0.918	0.022	6186.9	0.000
. *****	* .	12	0.910	-0.058	6701.8	0.000
. *****	. .	13	0.903	0.016	7208.7	0.000
. *****	. .	14	0.895	0.009	7708.1	0.000
. *****	* .	15	0.886	-0.080	8198.7	0.000
. *****	. .	16	0.877	-0.051	8680.0	0.000
. *****	. .	17	0.868	-0.030	9151.6	0.000
. *****	. .	18	0.858	-0.013	9613.5	0.000
. *****	. .	19	0.848	0.017	10066.	0.000
. *****	. .	20	0.839	0.003	10509.	0.000
. *****	. .	21	0.830	0.016	10943.	0.000
. *****	. .	22	0.821	-0.010	11369.	0.000
. *****	. .	23	0.812	0.018	11786.	0.000
. *****	. .	24	0.803	0.000	12194.	0.000
. *****	. .	25	0.794	0.002	12595.	0.000
. *****	. .	26	0.786	-0.004	12988.	0.000
. *****	. .	27	0.777	0.037	13373.	0.000
. *****	. .	28	0.769	-0.002	13751.	0.000
. *****	. .	29	0.762	0.029	14122.	0.000
. *****	. .	30	0.754	-0.016	14486.	0.000
. *****	. .	31	0.746	0.008	14844.	0.000

. *****	. .	32	0.738	-0.015	15195.	0.000
. *****	. .	33	0.730	-0.039	15538.	0.000
. *****	. .	34	0.722	0.044	15875.	0.000
. *****	. .	35	0.716	0.054	16206.	0.000
. *****	. .	36	0.709	0.012	16531.	0.000

Το Dickey Fuller τεστ ή καλύτερα η επιλογή των χρονικών υστερήσεων στο ADF γίνεται με γνώμονα το Ljung-Box τεστ. Συγκεκριμένα προσθέτουμε χρονικές υστερήσεις μέχρι το τεστ να απορρίψει την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης στα residuals σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Το τεστ που συμφωνεί στους παραπάνω περιορισμούς είναι το ADF με ένα lag και σταθερά. Το αποτέλεσμα είναι άλλη μια επιβεβαίωση για την μη στασιμότητα της χρονοσειράς μας.

Συγκεκριμένα:

ADF Test Statistic	-1.745778	1% Critical Value	-3.4436
		5% Critical Value	-2.8666
		10% Critical Value	-2.5695

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η τιμή του test statistic υπερβαίνει την κριτική τιμή για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας και άρα η υπόθεση της μη στασιμότητα δεν μπορεί να απορριφθεί.

Παρακάτω παραθέτουμε ενδεικτικά τα πρώτα 10 lags που δείχνουν την έλλειψη αυτοσυσχέτισης στα residuals για το Dickey Fuller τεστ.

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Included observations: 605

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1	-0.001	-0.001	0.0012 0.972
. .	. .	2	0.006	0.006	0.0228 0.989
. .	. .	3	0.019	0.019	0.2532 0.969
. .	. .	4	0.063	0.063	2.6438 0.619
. .	. .	5	0.058	0.058	4.7099 0.452

. .	. .	6	-0.042	-0.043	5.7747	0.449
. .	. .	7	0.048	0.045	7.1760	0.411
. .	. .	8	0.045	0.040	8.4225	0.393
. .	. .	9	-0.021	-0.027	8.6899	0.466
* .	* .	10	-0.064	-0.065	11.218	0.341

Από τα ίδια δεδομένα αν πάρουμε αποδόσεις με τον τύπο των λογαρίθμων θα παρατηρήσουμε ότι η χρονοσειρά μας γίνεται στάσιμη και άρα δυνατή για παραπέρα ανάλυση.

Με την ίδια λογική παρατηρούμε αρχικά τη γραφική παράσταση όπου έχουμε την πρώτη ένδειξη για στασιμότητα.

Παρακάτω παραθέτουμε το correlogram της χρονοσειράς των αποδόσεων:

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Included observations: 606

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *	. *	1	0.106	0.106	6.8345	0.009
. .	. .	2	0.042	0.031	7.9020	0.019
. .	. .	3	0.033	0.025	8.5574	0.036
. .	. .	4	0.043	0.036	9.6841	0.046
. .	. .	5	0.057	0.048	11.671	0.040
. .	. .	6	-0.027	-0.042	12.125	0.059
. .	. .	7	0.043	0.045	13.264	0.066
. .	. .	8	0.042	0.032	14.341	0.073
. .	. .	9	-0.023	-0.036	14.655	0.101
. .	. .	10	-0.051	-0.051	16.273	0.092
. .	. .	11	0.041	0.054	17.328	0.099
. .	. .	12	0.005	-0.009	17.344	0.137
. .	. .	13	0.054	0.055	19.128	0.119
. *	. *	14	0.080	0.077	23.105	0.059
. .	. .	15	0.017	-0.006	23.277	0.078
. .	. .	16	0.017	0.000	23.469	0.102
. .	. .	17	0.013	0.015	23.577	0.131
. .	* .	18	-0.050	-0.068	25.113	0.122
. .	. .	19	-0.003	-0.005	25.120	0.157

. .	. .	20	-0.014	-0.009	25.241	0.192
. .	. .	21	-0.015	-0.018	25.381	0.231
. .	. .	22	-0.008	-0.007	25.424	0.277
. .	. .	23	-0.013	0.010	25.523	0.324
. .	. .	24	0.041	0.043	26.595	0.324
. .	. .	25	0.042	0.037	27.740	0.320
. .	. .	26	-0.045	-0.052	29.034	0.310
. .	. .	27	0.035	0.032	29.804	0.323
. .	* .	28	-0.045	-0.069	31.091	0.313
. .	. .	29	0.046	0.055	32.416	0.302
. .	. .	30	0.023	0.014	32.761	0.333
. .	. .	31	0.017	0.018	32.945	0.372
. .	. .	32	0.046	0.040	34.295	0.358
. .	. .	33	-0.050	-0.051	35.908	0.334
. .	. .	34	-0.052	-0.048	37.676	0.305
. .	. .	35	-0.034	-0.016	38.401	0.318
. *	. *	36	0.100	0.104	44.829	0.148

Τέλος ερευνώντας και μέσω του Dickey Fuller τεστ την ύπαρξη δεύτερης μοναδιαίας ρίζας έχουμε τα εξής αποτελέσματα:

ADF Test Statistic	-22.06119	1% Critical Value*	-2.5691
		5% Critical Value	-1.9400
		10% Critical Value	-1.6159

Είναι φανερό ότι ακόμα και σε επίπεδο σημαντικότητας 1% απορρίπτουμε την υπόθεση περί μη στασιμότητας.

Το τεστ έγινε χωρίς σταθερά και χωρίς να συμπεριλάβουμε κάποιο lag. Το correlogram είναι το εξής:

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Included observations: 605

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. .	. .	1	-0.004	-0.004	0.0084	0.927
. .	. .	2	0.028	0.028	0.4946	0.781
. .	. .	3	0.024	0.025	0.8607	0.835
. .	. .	4	0.035	0.034	1.5946	0.810
. .	. .	5	0.056	0.055	3.5378	0.618
. .	. .	6	-0.039	-0.041	4.4626	0.614
. .	. .	7	0.043	0.038	5.5947	0.588
. .	. .	8	0.041	0.039	6.6052	0.580
. .	. .	9	-0.022	-0.026	6.9063	0.647
. .	* .	10	-0.055	-0.061	8.7990	0.551

Συνεχίζουμε την ανάλυση με τον έλεγχο στασιμότητας στη χρονοσειρά των premium,discount.

Αρχικά από την γραφική παράσταση έχουμε την πρώτη ένδειξη ότι μάλλον πρόκειται για στάσιμη χρονοσειρά.

Εν συνεχεία βλέποντας πάλι το correlogram έχουμε μια διαφορετική ένδειξη ότι δηλαδή δεν υπάρχει στασιμότητα. Μπορεί να φθίνουν τα autocorrelations αλλά η ταχύτητα που γίνεται αυτό δεν παραπέμπει σε AR στάσιμη. Η απόφαση σε αυτή την περίπτωση είναι ίσως και υποκειμενικό θέμα.

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Included observations: 607

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.739	0.739	333.45	0.000
. *****	. *	2	0.602	0.123	555.03	0.000
. ****	. .	3	0.487	0.012	699.93	0.000
. ***	. .	4	0.392	-0.001	794.33	0.000
. **	. .	5	0.320	0.007	857.09	0.000
. **	. .	6	0.276	0.038	904.05	0.000
. **	. *	7	0.263	0.069	946.75	0.000
. **	. .	8	0.241	0.012	982.69	0.000
. **	. .	9	0.212	-0.012	1010.6	0.000
. *	. .	10	0.193	0.014	1033.7	0.000
. **	. .	11	0.198	0.062	1058.1	0.000

. **		. .	12	0.212	0.063	1086.0	0.000
. **		. .	13	0.229	0.053	1118.7	0.000
. **		. .	14	0.226	-0.001	1150.6	0.000
. **		. .	15	0.227	0.021	1182.8	0.000
. **		. .	16	0.218	0.011	1212.6	0.000
. **		. .	17	0.206	0.013	1239.2	0.000
. **		. .	18	0.208	0.043	1266.5	0.000
. **		. *	19	0.236	0.085	1301.4	0.000
. **		. .	20	0.226	-0.024	1333.4	0.000
. **		. .	21	0.206	-0.022	1360.3	0.000
. *		. .	22	0.179	-0.022	1380.5	0.000
. *		. *	23	0.189	0.073	1403.1	0.000
. **		. *	24	0.217	0.094	1432.9	0.000
. *		* .	25	0.191	-0.064	1456.1	0.000
. *		* .	26	0.156	-0.076	1471.5	0.000
. *		. .	27	0.126	-0.032	1481.5	0.000
. *		. .	28	0.089	-0.028	1486.6	0.000
. *		. .	29	0.080	0.046	1490.7	0.000
. .		. .	30	0.058	-0.031	1492.8	0.000
. *		. .	31	0.070	0.018	1496.0	0.000
. *		. .	32	0.090	0.021	1501.2	0.000
. *		. .	33	0.094	0.000	1506.8	0.000
. *		. .	34	0.085	-0.016	1511.5	0.000
. .		* .	35	0.052	-0.067	1513.3	0.000
. *		. *	36	0.075	0.074	1516.9	0.000

Το τελικό αποτέλεσμα θα μας επιβεβαιώσει το πιο αποτελεσματικό Dickey Fuller τεστ.

Τα αποτελέσματα του τεστ είναι τα εξής:

ADF Test Statistic	-9.514083	1% Critical Value*	-3.4436
		5% Critical Value	-2.8666
		10% Critical Value	-2.5695

Τελικό μας συμπέρασμα είναι όπως γίνεται φανερό και από το τεστ ότι οι αποκλίσεις από την θεωρητική τιμή αποτελούν στάσιμη χρονοσειρά.

Το correlogram των residuals είναι το παρακάτω:

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Included observations: 606

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
* .	* .	1 -0.090	-0.090	4.9773	0.026
. .	. .	2 0.056	0.048	6.8755	0.032
. .	. .	3 0.038	0.048	7.7521	0.051
. .	. .	4 0.023	0.028	8.0776	0.089
. .	. .	5 0.001	0.001	8.0783	0.152
. .	. .	6 -0.008	-0.013	8.1210	0.229
. .	. .	7 0.054	0.051	9.9413	0.192
. .	. .	8 0.047	0.058	11.324	0.184
. .	. .	9 0.016	0.021	11.477	0.244
. .	. .	10 -0.010	-0.017	11.537	0.317

Προκειμένου να έχει νόημα η παλινδρόμηση και να ελέγξουμε σωστά αν υπάρχει η σχέση που εξετάζουμε θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε στην ανάλυση τις αποδόσεις με τον τύπο των λογαρίθμων για το ftse20 και τη στάσιμη σειρά των premium, discount.

Ξεκινάμε προσπαθώντας να δούμε αν το παρελθόν της χρονοσειράς των premium, discount μπορεί βραχυπρόθεσμα να προσδιορίσει την πορεία της υποκείμενης αγοράς με χρονικό ορίζοντα από μια ημέρα έως μια εβδομάδα.

Με τη general to specific προσέγγιση θα καταλήξουμε στο σωστό μοντέλο. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο ξεκινάμε με το γενικό μοντέλο και αφαιρώντας τις μεταβλητές με την μικρότερη στατιστική σημασία καταλήγουμε σε ένα συγκεκριμένο μοντέλο όπου όλοι οι συντελεστές είναι στατιστικά σημαντικοί.

Δηλαδή το γενικό μοντέλο παλινδρόμησης θα είναι το εξής:

$$D\log s_t = c + a_1 \text{prdisc}(-1) + a_2 \text{prdisc}(-2) + a_3 \text{prdisc}(-3) + a_4 \text{prdisc}(-4) + a_5 \text{prdisc}(-5) + a_6 \text{prdisc}(-6) + a_7 \text{prdisc}(-7) + u_t$$

Όπου $D\log s_t = \log(s_t/s_{t-1})$, s_{t-1} = η τιμή spot με μια χρονική υστέρηση

prdisc(-1)=η τιμή της χρονοσειράς premium-discount με μια χρονική υστέρηση
 prdisc(-2)= η τιμή της χρονοσειράς premium-discount με δυο χρονικές υστερήσεις
 και παρόμοια για τις άλλες μεταβλητές.

u_t =κατάλοιπα της παλινδρόμησης.

a_i = οι συντελεστές της παλινδρόμησης

Το εκτιμημένο μοντέλο είναι το εξής

Sample(adjusted): 1/11/2002 4/29/2004

Included observations: 600 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000855	0.000691	-1.237823	0.2163
PRDISC(-1)	0.000201	8.87E-05	2.262997	0.0240
PRDISC(-2)	-6.62E-05	0.000106	-0.626836	0.5310
PRDISC(-3)	-0.000179	0.000106	-1.693717	0.0908
PRDISC(-4)	0.000159	0.000105	1.508396	0.1320
PRDISC(-5)	-0.000213	0.000105	-2.023323	0.0435
PRDISC(-6)	0.000154	0.000105	1.466078	0.1432
PRDISC(-7)	-0.000168	8.81E-05	-1.905875	0.0572

Από τη στήλη Prob στην οποία περιλαμβάνονται οι τιμές του p-value για τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας των συντελεστών (σε επίπεδο 1% είναι $0,5310 > 0,01$) είναι φανερό ότι οι τιμές των premium, discount που έχουν διαμορφωθεί δύο ημέρες πριν από το κλείσιμο ημέρας της spot αγοράς δεν προσφέρουν τίποτα στην ερμηνεία της spot αγοράς έτσι την αφαιρούμε και συνεχίζουμε την ανάλυση.

Αυτή την φορά η παλινδρόμηση μας θα είναι η εξής

$$D\log s_t = c + a_1 \text{prdisc}(-1) + a_3 \text{prdisc}(-3) + a_4 \text{prdisc}(-4) + a_5 \text{prdisc}(-5) + a_6 \text{prdisc}(-6) + a_7 \text{prdisc}(-7) + u_t$$

Όπου $D\log s_t = \log(s_t/s_{t-1})$, s_{t-1} = η τιμή spot με μια χρονική υστέρηση

prdisc(-1)=η τιμή της χρονοσειράς premium-discount με μια χρονική υστέρηση

prdisc(-3)= η τιμή της χρονοσειράς premium-discount με τρεις χρονικές υστερήσεις
 και παρόμοια για τις άλλες μεταβλητές.

u_t =κατάλοιπα της παλινδρόμησης.

a_i = οι συντελεστές της παλινδρόμησης

Το εκτιμημένο μοντέλο θα είναι τώρα

Sample(adjusted): 1/11/2002 4/29/2004

Included observations: 600 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000832	0.000689	-1.207580	0.2277
PRDISC(-1)	0.000170	7.42E-05	2.294953	0.0221
PRDISC(-3)	-0.000205	9.67E-05	-2.121759	0.0343
PRDISC(-4)	0.000154	0.000105	1.462776	0.1441
PRDISC(-5)	-0.000214	0.000105	-2.032347	0.0426
PRDISC(-6)	0.000154	0.000105	1.466049	0.1432
PRDISC(-7)	-0.000167	8.81E-05	-1.897801	0.0582

Συνεχίζουμε την παλινδρόμηση χωρίς να χρησιμοποιήσουμε αυτή τη φορά την σταθερά.

Sample(adjusted): 1/11/2002 4/29/2004

Included observations: 600 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC(-1)	0.000191	7.22E-05	2.648946	0.0083
PRDISC(-3)	-0.000198	9.66E-05	-2.049784	0.0408
PRDISC(-4)	0.000158	0.000105	1.508191	0.1320
PRDISC(-5)	-0.000210	0.000105	-1.990867	0.0470
PRDISC(-6)	0.000160	0.000105	1.532573	0.1259
PRDISC(-7)	-0.000149	8.68E-05	-1.719436	0.0861

Στη συνέχεια αφαιρούμε τις παρατηρήσεις των τιμών που αφορούν τις αποκλίσεις από τη θεωρητική τιμή 4 ημέρες πριν από τη διαμόρφωση της τιμής της spot αγοράς.

Το εκτιμημένο μοντέλο της παλινδρόμησης:

$$D\log s_t = a_1 \text{prdisc}(-1) + a_3 \text{prdisc}(-3) + a_5 \text{prdisc}(-5) + a_6 \text{prdisc}(-6) + a_7 \text{prdisc}(-7) + u_t$$

είναι το παρακάτω:

Sample(adjusted): 1/11/2002 4/29/2004

Included observations: 600 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC(-1)	0.000199	7.21E-05	2.757883	0.0060
PRDISC(-3)	-0.000129	8.52E-05	-1.515520	0.1302
PRDISC(-5)	-0.000146	9.65E-05	-1.509814	0.1316
PRDISC(-6)	0.000173	0.000104	1.655509	0.0983
PRDISC(-7)	-0.000147	8.69E-05	-1.695353	0.0905

Η ανάλυση συνεχίζεται αφαιρώντας πάλι τη μεταβλητή με το μεγαλύτερο p-value που είναι η prdisc(-5) με 5 χρονικές υστερήσεις

Sample(adjusted): 1/11/2002 4/29/2004

Included observations: 600 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC(-1)	0.000195	7.21E-05	2.701670	0.0071
PRDISC(-3)	-0.000174	7.99E-05	-2.181008	0.0296
PRDISC(-6)	9.76E-05	9.19E-05	1.062480	0.2884
PRDISC(-7)	-0.000163	8.64E-05	-1.887458	0.0596

Αφαιρώντας και το prdisc(-6) το εκτιμημένο μοντέλο είναι το εξής

Sample(adjusted): 1/11/2002 4/29/2004

Included observations: 600 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC(-1)	0.000197	7.21E-05	2.727956	0.0066
PRDISC(-3)	-0.000150	7.67E-05	-1.961005	0.0503
PRDISC(-7)	-9.78E-05	6.07E-05	-1.609992	0.1079

R-squared 0.017390

Το p-value για τις αποκλίσεις μία εβδομάδας είναι $0,1079 > 0,01$.

Αρά θα έχουμε το νέο εκτιμημένο μοντέλο

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC(-1)	0.000181	7.10E-05	2.547414	0.0111
PRDISC(-3)	-0.000196	7.10E-05	-2.756897	0.0060
R-squared	0.013145			

Φτάνοντας προς το τέλος βλέπουμε ότι οριακά απορρίπτουμε και τις τιμές μιας μέρα πριν από τη διαμόρφωση της spot τιμής. Επιπλέον όμως αν κοιτάξουμε και το συντελεστή R-square το ποσοστό που ερμηνεύουν οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι πρακτικά μηδενικό.

Το p-value για τις αποκλίσεις μία ημέρας είναι $0,0111 > 0,01$

Τέλος

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC(-3)	-6.38E-05	4.88E-05	-1.308097	0.1913

Το τελικό συμπέρασμα είναι αυτό που αναμέναμε ότι δηλαδή οι πληροφορίες που μας προσφέρει το παρελθόν των αποκλίσεων Από τη θεωρητική τιμή είναι άχρηστες για την ερμηνεία της υποκείμενης αγοράς.

7.2 Υπάρχει προβλεπτική ικανότητα από τη futures αγορά στη spot ;

Στα πλαίσια της έρευνας για ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ spot τιμών και futures τιμών ελέγχουμε αρχικά για τη συμπεριφορά της χρονοσειράς που αφορούν τις τιμές futures. Όπως αναμενόταν η σειρά είναι μη στάσιμη ενώ οι πρώτες διαφορές οδηγούν σε στασιμότητα. (Η γραφική παράσταση παρουσιάζεται στις τελευταίες σελίδες.)

Η συνάρτηση αυτοσυσχέτισης για τις τιμές futures είναι η εξής:

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Included observations: 607

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.993	0.993	601.07	0.000
. *****	. .	2	0.985	-0.009	1194.2	0.000
. *****	. .	3	0.978	-0.017	1779.1	0.000
. *****	. .	4	0.970	-0.004	2355.8	0.000
. *****	. .	5	0.962	-0.008	2924.4	0.000
. *****	. .	6	0.954	-0.015	3484.7	0.000
. *****	. .	7	0.947	-0.002	4036.8	0.000
. *****	. .	8	0.939	-0.018	4580.4	0.000
. *****	. .	9	0.931	0.030	5116.3	0.000
. *****	. .	10	0.923	-0.012	5644.2	0.000
. *****	. .	11	0.916	0.025	6164.9	0.000
. *****	. .	12	0.908	-0.048	6677.4	0.000
. *****	. .	13	0.901	0.011	7182.3	0.000
. *****	. .	14	0.893	0.016	7679.8	0.000
. *****	* .	15	0.885	-0.075	8168.8	0.000
. *****	. .	16	0.876	-0.050	8648.7	0.000
. *****	. .	17	0.867	-0.019	9119.2	0.000
. *****	. .	18	0.857	-0.013	9580.4	0.000
. *****	. .	19	0.848	0.016	10033.	0.000
. *****	. .	20	0.839	-0.012	10476.	0.000
. *****	. .	21	0.830	0.015	10910.	0.000
. *****	. .	22	0.821	-0.003	11336.	0.000
. *****	. .	23	0.812	0.007	11754.	0.000

. *****	. .	24	0.804	0.003	12163.	0.000
. *****	. .	25	0.795	-0.024	12564.	0.000
. *****	. .	26	0.786	0.001	12957.	0.000
. *****	. .	27	0.778	0.044	13343.	0.000
. *****	. .	28	0.770	-0.006	13722.	0.000
. *****	. .	29	0.763	0.040	14094.	0.000
. *****	. .	30	0.755	-0.026	14459.	0.000
. *****	. .	31	0.747	-0.003	14817.	0.000
. *****	. .	32	0.739	0.003	15169.	0.000
. *****	. .	33	0.731	-0.057	15513.	0.000
. *****	. .	34	0.723	0.042	15850.	0.000
. *****	. .	35	0.716	0.057	16182.	0.000
. *****	. .	36	0.710	0.023	16508.	0.000

Ενώ για τις πρώτες διαφορές έχουμε την πρώτη ένδειξη στασιμότητας:

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Included observations: 606

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. .	. .	1	0.013	0.013	0.1102	0.740
. .	. .	2	0.021	0.021	0.3750	0.829
. .	. .	3	0.001	0.001	0.3758	0.945
. *	. *	4	0.078	0.078	4.1441	0.387
. .	. .	5	0.014	0.012	4.2688	0.511
. .	. .	6	-0.032	-0.036	4.9064	0.556
. .	. .	7	0.046	0.047	6.2224	0.514
. .	. .	8	0.028	0.023	6.7143	0.568
. .	. .	9	-0.016	-0.021	6.8697	0.651
. .	. .	10	-0.054	-0.050	8.6679	0.564
. .	. .	11	0.019	0.016	8.9009	0.631
. .	. .	12	-0.023	-0.028	9.2254	0.684
. .	. .	13	0.020	0.025	9.4761	0.736
. .	. *	14	0.064	0.074	12.015	0.605
. .	. .	15	0.029	0.022	12.551	0.637
. .	. .	16	-0.008	-0.011	12.593	0.702
. .	. .	17	0.010	0.014	12.660	0.759

. .	* .	18	-0.049	-0.062	14.158	0.719
. .	. .	19	0.024	0.020	14.534	0.752
. .	. .	20	-0.008	-0.003	14.576	0.800
. .	. .	21	-0.014	-0.022	14.704	0.838
. .	. .	22	-0.009	-0.009	14.751	0.873
. .	. .	23	-0.003	0.003	14.756	0.903
. *	. *	24	0.075	0.080	18.295	0.788
. .	. .	25	-0.004	0.005	18.303	0.829
* .	* .	26	-0.068	-0.069	21.215	0.731
. .	. .	27	0.020	0.019	21.482	0.763
. .	* .	28	-0.049	-0.072	23.030	0.732
. .	. .	29	0.038	0.041	23.960	0.731
. .	. .	30	0.030	0.046	24.528	0.748
. .	. .	31	-0.002	-0.014	24.531	0.788
. *	. *	32	0.097	0.106	30.569	0.539
. .	. .	33	-0.042	-0.042	31.692	0.532
. .	. .	34	-0.042	-0.050	32.804	0.526
. .	. .	35	-0.049	-0.039	34.335	0.500
. *	. *	36	0.085	0.071	38.985	0.337

Τέλος το dickey fuller τεστ για τις αρχικές τιμές και για τις πρώτες διαφορές αντίστοιχα παρουσιάζεται ως εξής:

ADF Test Statistic	-0.745731	1% Critical Value*	-2.5691
		5% Critical Value	-1.9400
		10% Critical Value	-1.6159

Στασιμότητα παρατηρείται στις πρώτες διαφορές:

ADF Test Statistic	-24.21817	1% Critical Value*	-2.5691
		5% Critical Value	-1.9400
		10% Critical Value	-1.6159

Ο έλεγχος για ύπαρξη συνολοκλήρωσης εφαρμόζεται στα αρχικά δεδομένα με σκοπό να δούμε αν υπάρχει γραμμικός συνδυασμός που να εμφανίζει στασιμότητα. Ο

έλεγχος θα γίνει στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης μεταξύ των αρχικών δεδομένων spot και futures τιμών. Δηλαδή στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης $f_{t+20} = a + b \text{futures}_t + u_t$. Θα πρέπει λοιπόν τα u_t να είναι στάσιμα.

Όπως φαίνεται Από το τεστ στασιμότητας τα residuals της παλινδρόμησης είναι στάσιμα ακόμα και σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.

ADF Test Statistic	-8.374035	1% Critical Value*	-3.4436
		5% Critical Value	-2.8666
		10% Critical Value	-2.5695

Το κατάλληλο ADF τεστ, αυτό δηλαδή που εξαφανίζει το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων, είναι με σταθερά και με ένα lag. Επίσης έχουμε ακόμα μια ένδειξη απουσίας αυτοσυσχέτισης από τη στατιστική του Durbin Watson αφού η τιμή του είναι κοντά στο 2 που σημαίνει ότι δεχόμαστε την υπόθεση ότι $H_0: \rho = 0$

Durbin-Watson stat 2.001010

Παρακάτω παρουσιάζουμε το πίνακα αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων για το ADF τεστ.

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Included observations: 605

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1 -0.002	-0.002	0.0020	0.964
. .	. .	2 -0.005	-0.005	0.0171	0.992
. .	. .	3 0.016	0.016	0.1706	0.982
. .	. .	4 -0.006	-0.005	0.1892	0.996
. .	. .	5 -0.031	-0.031	0.7954	0.977
. .	. .	6 -0.029	-0.030	1.3163	0.971
. .	. .	7 0.034	0.033	2.0071	0.959
. .	. .	8 0.039	0.040	2.9506	0.937
. .	. .	9 -0.003	-0.002	2.9577	0.966
. .	. .	10 -0.026	-0.028	3.3768	0.971

Εφόσον τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης είναι στάσιμα υπάρχει γραμμικός συνδυασμός που να εμφανίζει στασιμότητα. Με άλλα λόγια το αποτέλεσμα της παλινδρόμησης έχει νόημα και είναι το εξής:

Included observations: 607 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	25.53195	1.858236	13.73989	0.0000
FUTURES	0.980626	0.001704	575.3300	0.0000
R-squared	0.998176			

Δηλαδή το μοντέλο μακροχρόνιας ισορροπίας είναι το $ftse20 = 25.53 + 0.98 \text{ futures} + u_t$. Αυτή η σχέση ισορροπίας πηγάζει από το cost of carry μοντέλο. Επιπλέον η τιμή του συντελεστή για τη χρονοσειρά futures είναι όπως αναμενότανε κοντά στο 1. Αυτό σημαίνει ότι η μακροχρόνια σχέση μεταξύ spot και futures είναι ένα προς ένα. Συνεχίζουμε την ανάλυση εφαρμόζοντας το Granger Causality test όπως το έχουμε ανάπτυξη στο προηγούμενο κεφάλαιο. Χρησιμοποιώντας 4 χρονικές υστερήσεις και ημερήσιες αποδόσεις με τον τύπο των λογαρίθμων και εκτιμούμε την εξής παλινδρόμηση

$$DF_t = c + a_1 DF_{t-1} + a_2 DF_{t-2} + a_3 DF_{t-3} + a_4 DF_{t-4} + b_1 DFTSE_{t-1} + b_2 DFTSE_{t-2} + b_3 DFTSE_{t-3} + b_4 DFTSE_{t-4} + du_{t-1} + e_t \quad (1)$$

Όπου $DF_t = \ln(f_t/f_{t-1})$, οι αποδόσεις του futures με τον τύπο των λογαρίθμων

$$DF_{t-1} = \ln(f_{t-1}/f_{t-2})$$

$$DF_{t-2} = \ln(f_{t-2}/f_{t-3}) \text{ και παρόμοια}$$

$$DFTSE_{t-1} = \ln(S_{t-1}/S_{t-2}) \text{ όπου η χρονοσειρά } S \text{ αναφέρεται στο δείκτη } ftse20$$

$$DFTSE_{t-2} = \ln(S_{t-2}/S_{t-3}) \text{ και παρόμοια για τις υπόλοιπες χρονικές υστερήσεις.}$$

$$u_{t-1} = S_{t-1} - a - b f_{t-1} \text{ τα κατάλοιπα της σχέσης μακροχρόνιας ισορροπίας.}$$

Sample(adjusted): 1/09/2002 4/29/2004

Included observations: 602 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000164	0.000611	-0.268441	0.7885

DF _{t-1}	0.195448	0.119209	1.639546	0.1016
DF _{t-2}	0.234026	0.117304	1.995038	0.0465
DF _{t-3}	0.040187	0.114752	0.350204	0.7263
DF _{t-4}	0.168451	0.106537	1.581149	0.1144
DFTSE _{t-1}	-0.168759	0.137542	-1.226970	0.2203
DFTSE _{t-2}	-0.202226	0.135486	-1.492598	0.1361
DFTSE _{t-3}	-0.019024	0.132185	-0.143922	0.8856
DFTSE _{t-4}	-0.146059	0.122097	-1.196255	0.2321
U _{t-1}	0.000341	9.76E-05	3.499075	0.0005

Παρατηρούμε πως όλες οι τιμές των p-value είναι αρκετά υψηλές σε επίπεδο 5% πράγμα που σημαίνει ότι δεν μπορεί να απορριφθεί η υπόθεση ότι $a_i=0$, $i=1,2,3,4$ και $b_i=0, i=1,2,3,4$. Όπου a_i, b_i είναι οι συντελεστές της παλινδρόμησης. Αντίθετα ο συντελεστής του error correction term παρατηρείται στατιστικά σημαντικός ακόμα και σε επίπεδο σημαντικότητας 1%. Όπως έχουμε εξηγήσει ο συντελεστής d δείχνει τη σύγκλιση των τιμών του Σ.Μ.Ε. προς την σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας του με τις spot τιμές. Το γεγονός ότι παρουσιάζει θετικό πρόσημο συνεπάγεται ότι αν η τιμή του error correction term είναι θετική, πράγμα που σημαίνει ότι $S > a + bF$ δηλαδή έχουμε απόκλιση από τη μακροχρόνια σχέση ισορροπίας τότε αυξάνεται και η τιμή του συμβολαίου futures.

Επομένως έχουμε μια διόρθωση αυτής της απόκλισης που οφείλεται στη συμπεριφορά του συμβολαίου.

Συγκεκριμένα εφόσον $d > 0$ συνεπάγεται ότι $Df > 0$ (σχέση(1)) δηλαδή αυξάνεται η τιμή του συμβολαίου στη σχέση.

Συνεχίζουμε την παλινδρόμηση με 2χρονικές υστερήσεις και παίρνουμε αυτή τη φορά.

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000215	0.000609	-0.352273	0.7248
DF _{t-1}	0.156126	0.113528	1.375220	0.1696
DF _{t-2}	0.183533	0.106024	1.731045	0.0840
DFTSE _{t-1}	-0.127962	0.131527	-0.972895	0.3310

DFTSE _{t-2}	-0.141072	0.121777	-1.158444	0.2471
U _{t-1}	0.000299	8.94E-05	3.345436	0.0009
R-squared	0.021231			

Οι συντελεστές εξακολουθούν να είναι στατιστικά μη σημαντικοί όπως και ο συντελεστής d που είναι σημαντικός και σε επίπεδο 1%.

Συνεχίζουμε τη διαδικασία αφαιρώντας το συντελεστή με το μεγαλύτερο p value που αντιστοιχεί στις χθεσινές τιμές του FTSE20 δηλαδή το FTSE_{t-1}.

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000212	0.000609	-0.347574	0.7283
DF _{t-1}	0.053635	0.042315	1.267522	0.2055
DF _{t-2}	0.150509	0.100439	1.498506	0.1345
DFTSE _{t-2}	-0.116184	0.119054	-0.975887	0.3295
U _{t-1}	0.000268	8.35E-05	3.209797	0.0014

Ο συντελεστής d εξακολουθεί να είναι στατιστικά σημαντικός .Αφαιρούμε και τον συντελεστή b₂ που αναφέρεται στο FTSE_{t-2}.

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000206	0.000609	-0.338231	0.7353
DF _{t-1}	0.050408	0.042184	1.194959	0.2326
DF _{t-2}	0.060898	0.040695	1.496450	0.1351
U _{t-1}	0.000252	8.19E-05	3.080020	0.0022

Τέλος συνεχίζουμε αφαιρώντας πάλι την υστέρηση με το μεγαλύτερο p-value και παίρνουμε

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000219	0.000609	-0.360188	0.7188
DF _{t-2}	0.060201	0.040705	1.478941	0.1397
U _{t-1}	0.000225	7.86E-05	2.858086	0.0044

Το τελικό μας συμπέρασμα είναι ότι σίγουρα δεν μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει αιτιότητα από την spot αγορά προς την futures αλλά μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι τιμές του μελλοντικού συμβολαίου τείνουν να συγκλίνουν προς τη σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας τους με τις spot τιμές όταν αυτή διαταράσσεται.

Τα αποτελέσματα της αντιθέτου φοράς παλινδρόμησης οδηγούν σε άλλα συμπεράσματα. Κοιτώντας λοιπόν τα αποτελέσματα καταλήγουμε στα εξής παρακάτω. Η αντιθέτου φορά παλινδρόμησης έχει ως εξής:

$$DS_t = c + a_1 DFTSE_{t-1} + a_2 DFTSE_{t-2} + a_3 DFTSE_{t-3} + a_4 DFTSE_{t-4} + b_1 DF_{t-1} + b_2 DF_{t-2} + b_3 DF_{t-3} + b_4 DF_{t-4} + du_{t-1} + e_t$$

Και τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης είναι τα εξής

Sample(adjusted): 1/09/2002 4/29/2004

Included observations: 602 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000157	0.000512	-0.306554	0.7593
DFTSE _{t-1}	-0.196666	0.115258	-1.706317	0.0885
DFTSE _{t-2}	-0.189020	0.113535	-1.664857	0.0965
DFTSE _{t-3}	0.006162	0.110769	0.055632	0.9557
DFTSE _{t-4}	-0.134260	0.102315	-1.312213	0.1900
DF _{t-1}	0.272395	0.099895	2.726808	0.0066
DF _{t-2}	0.216239	0.098299	2.199807	0.0282
DF _{t-3}	0.024312	0.096161	0.252830	0.8005
DF _{t-4}	0.161896	0.089276	1.813419	0.0703

U_{t-1}	7.13E-05	8.17E-05	0.872428	0.3833
R-squared	0.034806			

Οι διαφορές με τα προηγούμενα συνοψίζονται σε δύο κυρίως σημεία .Αντίθετα από τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης οι τιμές spot δεν επηρεάζονται από τις αποκλίσεις από την μακροχρόνια σχέση ισορροπίας τους με τα μελλοντικά συμβόλαια και άρα δεν τείνουν να συγκλίνουν προς αυτήν. Αυτό προφανώς πραγματοποιείται όπως δείξαμε και προηγουμένως από τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης.

Επίσης παρατηρείται στατιστική σημαντικότητα στις δύο πρώτες χρονικές υστερήσεις του futures σε επίπεδο 5%.

Αυτό σημαίνει ότι οι χθεσινές και προχθεσινές αποδόσεις του futures ίσως έχουν να προσφέρουν κάτι στην ερμηνεία των αποδόσεων των spot τιμών. Παρατηρούμε όμως πολύ χαμηλή τιμή στο R-squared που ισούται με 3,48%.Με άλλα λόγια η παλινδρόμηση ερμηνεύει πολύ μικρό ποσοστό της μεταβολής των τιμών spot.

Συνεχίζουμε να παλινδρομούμε ελαττώνοντας αυτή τη φορά τον αριθμό των χρονικών υστερήσεων Από τέσσερις σε τρεις και στη συνέχεια σε δύο.

Έτσι θα έχουμε διαδοχικά για τρεις χρονικές υστερήσεις την εξής παλινδρόμηση

$$DS_t = c + a_1 DFTSE_{t-1} + a_2 DFTSE_{t-2} + a_3 DFTSE_{t-3} + b_1 DF_{t-1} + b_2 DF_{t-2} + b_3 DF_{t-3} + du_{t-1} + e_t$$

Το εκτιμημένο μοντέλο είναι

Sample(adjusted): 1/08/2002 4/29/2004

Included observations: 603 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000177	0.000512	-0.344991	0.7302
$DFTSE_{t-1}$	-0.153573	0.113498	-1.353098	0.1765
$DFTSE_{t-2}$	-0.134593	0.110619	-1.216727	0.2242
$DFTSE_{t-3}$	0.092063	0.102408	0.898977	0.3690
DF_{t-1}	0.230528	0.097854	2.355831	0.0188
DF_{t-2}	0.170569	0.095964	1.777427	0.0760
DF_{t-3}	-0.049535	0.089251	-0.555004	0.5791
U_{t-1}	2.49E-05	7.84E-05	0.318126	0.7505

Για δύο χρονικές υστερήσεις τρέχουμε την παρακάτω παλινδρόμηση

$$DS_t = c + a_1 DFTSE_{t-1} + a_2 DFTSE_{t-2} + b_1 DF_{t-1} + b_2 DF_{t-2} + du_{t-1} + e_t$$

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000196	0.000511	-0.384477	0.7008
DFTSE _{t-1}	-0.159821	0.110311	-1.448818	0.1479
DFTSE _{t-2}	-0.131867	0.102134	-1.291122	0.1972
DF _{t-1}	0.236621	0.095216	2.485103	0.0132
DF _{t-2}	0.170302	0.088922	1.915183	0.0559
U _{t-1}	3.30E-05	7.49E-05	0.440296	0.6599

Παρατηρούμε πως τα αποτελέσματα μας δεν τροποποιούνται σημαντικά . Συγκεκριμένα ο συντελεστής d εξακολουθεί να είναι στατιστικά μη σημαντικός ενώ υπάρχει στατιστική σημαντικότητα αυτή τη φορά σε επίπεδο 5% μόνο για τον συντελεστή της πρώτης χρονικής υστέρησης. Συνεχίζουμε να παλινδρομούμε με την λογική general to specific αφαιρώντας δηλαδή τη χρονική υστέρηση με το μεγαλύτερο p-value και καταλήγουμε στο εξής μοντέλο με μια χρονική υστέρηση.

Sample(adjusted): 1/04/2002 4/29/2004

Included observations: 605 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DF _{t-1}	0.109651	0.033930	3.231696	0.0013
R-squared	0.016698			

Από τα παραπάνω φαίνεται πως υπάρχει αιτιότητα από το futures προς το spot σε επίπεδο ημερήσιων αποδόσεων. Δηλαδή παρατηρείται μια μικρή προήγηση του futures σε σχέση με την spot αγορά. Αυτό το συμπέρασμα έρχεται εν μέρη σε αντίθεση με την θεωρία αλλά οι λόγοι ύπαρξης αυτής της προήγησης είναι μάλλον τεχνικοί. Συγκεκριμένα μπορεί οι επενδυτές να προτιμούν πρώτα την futures αγορά γιατί παρουσιάζει χαμηλότερο κόστος συναλλαγών από τη spot, είναι πιο ελκυστική

λόγο της μόχλευσης που προσφέρει ή ακόμα γιατί σε επίπεδο συμβολαίου που αναφέρεται σε δείκτη είναι πιο εύκολες οι συναλλαγές.

Τελειώνοντας παραθέτουμε παρακάτω το F-test και για τις δύο παλινδρομήσεις με αντίθετη φορά.

Τώρα το Granger causality test (F-test)δίνει για 2 χρονικές υστερήσεις τα εξής αποτελέσματα.

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DFTSE20 does not Granger Cause DFT	604	0.09428	0.91004
DFT does not Granger Cause DFTSE20		4.13036	0.01654

Όπως φαίνεται όμως αυτή η μικρή προήγηση(μιας ημέρας) δεν μπορεί να θεωρηθεί σημαντική και ότι μπορεί κάποιος να την εκμεταλλευτεί. Παρατηρούμε ότι κάνοντας συνολικά το F-test για 2 χρονικές υστερήσεις η στατιστική σημαντικότητα του συντελεστή b_1 δεν είναι αρκετή για να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση στο παραπάνω τεστ.

Είναι σημαντικό πάνω σε αυτό να παρατηρήσουμε επίσης ότι η τιμή του R-square είναι πολύ μικρή. Συγκεκριμένα μπορούμε να πούμε ότι μόνο το 1,66% της συμπεριφοράς της τιμής spot εξηγείται από τις χθεσινές τιμές των futures.

7.3 Premium-Discount και futures τιμές

Όταν παρατηρείται στην διαπραγμάτευση των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης αποκλίσεις από την δίκαιη, θεωρητική τιμή τότε οι arbitrageurs σπεύδουν να εκμεταλλευτούν αυτή την «ανωμαλία» της αγοράς.

Τα discount και τα premium που συνήθως παρατηρούνται στην Ελληνική αγορά είναι της τάξης του 1%-2% γεγονός που δεν αφήνει πολλά περιθώρια εκμετάλλευσης της κερδοσκοπίας χωρίς κίνδυνο αν αναλογιστεί κανείς και τα κόστη συναλλαγών που συνεπάγεται η υλοποίηση στρατηγικής arbitrage. Πέραν όμως από κάποια περιοχή γύρω από την θεωρητική τιμή, που προσδιορίζεται από τα κόστη συναλλαγών, και όταν ξεπεραστούν αυτά τα όρια τότε δίνεται πρόσφορο έδαφος για κερδοσκοπία χωρίς κίνδυνο (arbitrage).

Μόλις λοιπόν ξεκινήσει ο παραπάνω μηχανισμός η τιμή διαπραγμάτευσης των συμβολαίων αναγκαστικά επιστρέφει πάλι κοντά στη θεωρητική τιμή τους ή τουλάχιστον μέσα στην προκαθορισμένη περιοχή. Έως ότου ξεπεραστούν πάλι τα όρια είτε μέσω ενός discount είτε μέσω ενός premium και ξεκινήσει η διαδικασία από την αρχή (ο τρόπος λειτουργίας της στρατηγικής arbitrage έχει αναπτυχθεί στο κεφάλαιο 3.).

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι όταν για παράδειγμα υπάρχει ένα premium ικανό να προσφέρει γόνιμο έδαφος για κερδοσκοπία χωρίς κίνδυνο τότε η τιμή του futures θα πρέπει να μειωθεί και να συγκλίνει πάλι προς την θεωρητική τιμή. Αντίστοιχα όταν παρατηρηθεί κάποιο discount τότε οι arbitrageurs αγοράζουν συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης και στην υποκείμενη αγορά πουλάνε τον αντίστοιχο αριθμό μετοχών έως ότου αυξηθεί η τιμή του συμβολαίου και εξαφανιστεί η δυνατότητα για arbitrage.

Επομένως ένα discount ή ένα premium προμηνύει μια διόρθωση του futures μια μεταβολή στην τιμή του τουλάχιστον μέχρι να επιστρέψει στην θεωρητική τιμή. Σίγουρα αυτή η μεταβολή οφείλεται σε τεχνικούς λόγους και δεν αποτελεί ένδειξη για το ξεκίνημα μιας τάσης έστω βραχυχρόνιας. Μήπως όμως αυτή η διόρθωση που αναπόφευκτα γίνεται μπορεί να προσφέρει κάτι στην ερμηνεία της γενικής κίνησης του futures που να είναι εκμεταλλεύσιμο; Μήπως η ύπαρξη discount και premium που προσφέρουν δυνατότητα για arbitrage και η μικρή διόρθωση που συνεπάγεται στη τιμή διαπραγμάτευσης των συμβολαίων δίνει περιθώρια για κάτι καλό στην

παρακολούθηση της αγοράς futures έστω και βραχυχρόνια; Με άλλα λόγια μήπως μπορούμε να εκμεταλλευτούμε αυτή τη μικρή διόρθωση προς όφελος μας;

Αυτό προσπαθούμε να βρούμε στην παρακάτω ανάλυση που ακολουθεί. Η λογική δεν διαφέρει από αυτά που έχουμε προαναφέρει.

Συγκεκριμένα κοιτάμε πρώτα τη στασιμότητα των χρονοσειρών μας. Όπως γνωρίζουμε και όπως ήταν αναμενόμενο οι τιμές των futures δεν συνιστούν στάσιμη χρονοσειρά. Αντίστοιχα όπως έχουμε δείξει οι τιμές που αναφέρονται στις αποκλίσεις από τη δίκαιη τιμή είναι στάσιμες.

Παρακάτω παραθέτουμε τους πίνακες με τα αντίστοιχα dickey fuller τεστ

Για το futures:

ADF Test Statistic	-0.745731	1% Critical Value*	-2.5691
		5% Critical Value	-1.9400
		10% Critical Value	-1.6159

Για το Premium-discount:

ADF Test Statistic	-9.514083	1% Critical Value*	-3.4436
		5% Critical Value	-2.8666
		10% Critical Value	-2.5695

Παρατηρούμε ότι θέλουμε να συγκρίνουμε μια $I(1)$ με μια $I(0)$ χρονοσειρά. Για να έχει λογική η παλινδρόμηση και να μην καταλήξουμε σε κατάλοιπα που είναι μη στάσιμα $I(1)$ θα πρέπει να παλινδρομήσουμε τις πρώτες διαφορές της σειράς futures που είναι στάσιμες με τη σειρά Premium-discount.

Ενδεικτικά το dickey fuller τεστ για τις πρώτες διαφορές του futures είναι:

ADF Test Statistic	-24.21817	1% Critical Value*	-2.5691
		5% Critical Value	-1.9400
		10% Critical Value	-1.6159

Όπως εργαστήκαμε και στο α μέρος των αποτελεσμάτων θα ξεκινήσουμε με ένα γενικό μοντέλο και θα προσπαθήσουμε να καταλήξουμε σε ένα τελικό μοντέλο μέσω της general to specific approach και σε επίπεδο σημαντικότητας όπως και προηγουμένως 1%.

Σε αυτή την περίπτωση θα εισαγάγουμε στο μοντέλο 4 χρονικές υστερήσεις αλλά και τις άμεσες, «σημερινές» τιμές του Premium-discount. Αυτό συνεπάγεται βέβαια σε περίπτωση που επιλεγεί η συγκεκριμένη μεταβλητή στο τελικό μοντέλο κάποιες αλλαγές όταν θελήσουμε να κάνουμε προβλέψεις. Παρακάτω θα δούμε αυτή τη διαφορετική λογική.

Το αρχικό μας μοντέλο είναι το εξής:

$$D\log(\text{futures}) = c + a_1 \text{prdisc} + a_2 \text{prdisc}(-1) + a_3 \text{prdisc}(-2) + a_4 \text{prdisc}(-3) + a_5 \text{prdisc}(-4) + ut.$$

Όπου prdisc η χρονοσειρά premium-discount και prdisc(-1) η εν λόγω σειρά με μια χρονική υστέρηση και ου το καθ' εξής.

Τα αποτελέσματα της πρώτης παλινδρόμησης δίνονται στο παρακάτω πίνακα

Included observations: 603 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000115	0.000664	0.172502	0.8631
PRDISC	0.001417	8.75E-05	16.19575	0.0000
PRDISC(-1)	-0.001057	0.000104	-10.14522	0.0000
PRDISC(-2)	-0.000131	0.000105	-1.249038	0.2121
PRDISC(-3)	-0.000216	0.000104	-2.078862	0.0381
PRDISC(-4)	4.07E-05	8.74E-05	0.466272	0.6412

Αφαιρούμε αρχικά την σταθερά που δεν χρειάζεται στο μοντέλο και συνεχίζουμε με την εκτίμηση της παλινδρόμησης

$$D\log(\text{futures}) = a_1 \text{prdisc} + a_2 \text{prdisc}(-1) + a_3 \text{prdisc}(-2) + a_4 \text{prdisc}(-3) + a_5 \text{prdisc}(-4) + ut$$

Included observations: 603 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC	0.001415	8.60E-05	16.44723	0.0000
PRDISC(-1)	-0.001058	0.000104	-10.17698	0.0000

PRDISC(-2)	-0.000131	0.000104	-1.256978	0.2093
PRDISC(-3)	-0.000217	0.000104	-2.091999	0.0369
PRDISC(-4)	3.80E-05	8.59E-05	0.442931	0.6580

Στη συνέχεια και λόγω του ότι το pvalue=0,658 αφαιρούμε τη premium-discount μεταβλητή με 4 χρονικές υστερήσεις

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC	0.001416	8.59E-05	16.49207	0.0000
PRDISC(-1)	-0.001059	0.000104	-10.21440	0.0000
PRDISC(-2)	-0.000126	0.000104	-1.212041	0.2260
PRDISC(-3)	-0.000190	8.57E-05	-2.214281	0.0272

Αφαιρούμε και την PRDISC(-2) και συνεχίζουμε

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC	0.001405	8.54E-05	16.45207	0.0000
PRDISC(-1)	-0.001110	9.47E-05	-11.72704	0.0000
PRDISC(-3)	-0.000248	7.09E-05	-3.504646	0.0005
R-squared	0.317980			

Φτάσαμε στο σημείο όπου όλες οι μεταβλητές είναι χρήσιμες στο μοντέλο μας άρα φτάσαμε στο specific μοντέλο. Συγκεκριμένα οι σημερινές, χθεσινές και πριν 3 ημέρες τιμές των αποκλίσεων από την δίκαιη τιμή έχουν να προσφέρουν στην ερμηνεία των αποδόσεων των futures.

Ίσως είναι οικονομικά λογικό να διώξουμε και την prdisc(-3) καθώς και στατιστικά το μοντέλο δεν επηρεάζεται σημαντικά αφού το R-square δεν μειώνεται ιδιαίτερα. Συγκεκριμένα έχουμε:

Sample(adjusted): 1/03/2002 4/29/2004

Included observations: 606 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC	0.001365	8.52E-05	16.02672	0.0000
PRDISC(-1)	-0.001259	8.52E-05	-14.78517	0.0000
R-squared	0.304625			

Μπορούμε να πούμε ότι οι αποδόσεις των futures με βάση την παραπάνω παλινδρόμηση επηρεάζονται αρνητικά από τις χθεσινές τιμές των premium-discount. Με άλλα λόγια όταν για παράδειγμα παρατηρείται κάποιο premium η μεταβολή στις αποδόσεις των futures κατά μέσο όρο μια ημέρα μετά είναι αρνητική και αντίστροφα.

Τέλος οι αποδόσεις των futures επηρεάζονται θετικά από τις «σημερινές» αποκλίσεις από τη θεωρητική τιμή.

Στην παραπάνω παλινδρόμηση όμως ίσως υπάρχει πρόβλημα πολυσυγγραμμικότητας. Μπορεί να το υποψιαστεί κάποιος αν φτιάξει ένα μοντέλο παλινδρόμησης αυτόνομα για την μεταβλητή prdisc και ένα άλλο για την prdisc(-1) Ας δούμε τι συμβαίνει αρχικά για το μοντέλο $D\log(\text{futures}) = a_1 \text{prdisc} + ut$:

Included observations: 606 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC	0.000329	5.65E-05	5.827557	0.0000
R-squared	0.052953			

Στη συνέχεια για το μοντέλο $D\log(\text{futures}) = a_1 \text{prdisc}(-1) + ut$

Included observations: 606 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC(-1)	-0.000136	5.77E-05	-2.359323	0.0186
R-squared	0.008911			

Παρατηρούμε ότι το R-squared μειώνεται δραματικά και μόνο ο συνδυασμός των δυο μεταβλητών μας οδηγεί σε υψηλό R-squared.

Επιπλέον αν κοιτάξουμε και το correlations matrix θα διαπιστώσουμε υψηλή συσχέτιση ανάμεσα στις δυο μεταβλητές.

	prdisc	Prdisc(-1)
Prdisc	1	0.739368
Prdisc(-1)	0.739368	1

Όλα αυτά παραπέμπουν σε πρόβλημα πολυσυγγραμμικότητας. Αυτό σημαίνει ότι οι συντελεστές της παλινδρόμησης δεν είναι τόσο αξιόπιστη και ίσως το R-square να είναι υπερεκτιμημένο .

Αλλά αν ακόμα θεωρήσουμε ότι το R-square δεν επηρεάζεται απο αυτό το πρόβλημα δηλαδή το 30,46% μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστο τότε το ποσοστό αυτό βέβαια δεν είναι αρκετά σημαντικό για να στηρίξει κάποιος την στρατηγική του στο Χ.Π.Α. αφού το υπόλοιπο 70% της συμπεριφοράς του συμβολαίου παραμένει άγνωστο.

Στη συνέχεια αν προχωρήσουμε περισσότερο και θέλουμε να κάνουμε προβλέψεις με σκοπό να εκμεταλλευτούμε τη διαχρονική εξάρτηση που παρουσιάζει η σειρά αποδόσεων των futures με το παρόν και το παρελθόν του premium-discount θα αντιμετωπίσουμε ένα σημαντικό πρόβλημα.

Σκοπός των εκτιμήσεων, προβλέψεων που κάνουμε είναι αν όχι να συμπίπτουν τουλάχιστον να πλησιάζουν με τη πραγματική μελλοντική τιμή. Πιο αυστηρά μπορούμε να πούμε ότι σκοπός μας είναι η ελαχιστοποίηση του κριτηρίου MSE ή καλύτερα RMSE.

Επίσης από γνωστό θεώρημα η συνάρτηση προβλέψεων η οποία ελαχιστοποιεί το MSE κριτήριο, είναι ο δεσμευμένος μέσος:

$$y_t(h) = E(y_{t+h} | I_t)$$

Επιστρέφοντας στο εκτιμημένο μοντέλο μας θα προσπαθήσουμε να κάνουμε προβλέψεις.

Το μοντέλο είναι το εξής:

$$D\log(\text{futures}) = 0.001365 \text{ prdisc} - 0.001259 \text{ prdisc}(-1) + u_t$$

Ο δεσμευμένος μέσος είναι :

$$E(D\log(\text{futures})/I_t) = E(0.001365 \text{ prdisc}_{t+1}/I_t) - E(0.001259 \text{ prdisc}(-1)_{t+1}/I_t) + E(u_{t+1}/I_t) = 0.001365 E(\text{prdisc}_{t+1}/I_t) - 0.001259 \text{ prdisc}(-1)$$

Είναι γνωστό ότι $E(u_t) = 0$ για κάθε t .

Επίσης είναι φανερό ότι προκύπτει το εξής πρόβλημα. Το $E(\text{prdisc}_{t+1}/I_t)$ δεν το έχουμε αφού η prdisc είναι εξωγενής στο μοντέλο, πράγμα που σημαίνει ότι η μεταβλητή prdisc δεν έχει μοντελοποιηθεί στα πλαίσια του μοντέλου ώστε άμεσα να προχωρήσουμε σε προβλέψεις.

Αυτό που μπορούμε να κάνουμε είναι να εισάγουμε ένα νέο μοντέλο που να αναφέρεται, να μας δίνει προβλέψεις για το «άγνωστο» (για σκοπούς προβλέψεων) prdisc .

Το κριτήριο επιλογής μοντέλου που θα μας δίνει προβλέψεις για το άγνωστο prdisc θα είναι η ελαχιστοποίηση του Akaike info criterion.

Παρακάτω παραθέτουμε τον πίνακα με όλους τους συνδυασμούς μοντέλων τελειώνοντας με μια ARMA(3,3) διαδικασία.

Όπου p =αριθμός υστερήσεων του AR μέρους, q =αριθμός υστερήσεων του MA μέρους.

AIC

P/q	0	1	2	3
0	7.16	6.7	6.53	6.45
1	6.37	6.365	6.369	6.37
2	6.367	6.3696	6.37	6.37
3	6.45	6.37	<u>6.361134</u>	6.37

Το Akaike info criterion ελαχιστοποιείται μέσω της διαδικασίας ARMA(3,2). Επομένως στην προσπάθεια μας για προβλέψεις θα χρησιμοποιήσουμε την ARMA(3,2) διαδικασία για να παράγει το άγνωστο prdisc στο specific μοντέλο.

Όπου το prdisc παράγεται από

$prdisc=(-5,968855)+0,825085(AR(1))-1,017783(AR(2))+0,726335(AR(3))-0,112014(MA(1))+0,979915(MA(2))+v_t$ σύμφωνα με το εκτιμημένο μοντέλο

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.968855	0.940601	-6.345791	0.0000
AR(1)	0.825085	0.029592	27.88248	0.0000
AR(2)	-1.017783	0.014116	-72.10172	0.0000
AR(3)	0.726335	0.028473	25.50939	0.0000
MA(1)	-0.112014	0.014347	-7.807413	0.0000
MA(2)	0.979915	0.000248	3951.862	0.0000
R-squared	0.560495	Akaike info criterion	6.361134	
Adjusted R-squared	0.556820			

Τώρα πλέον μπορούμε μέσω της ARMA(3,2) να πάρουμε την άγνωστη $E(prdisc_{t+1}/I_t)$

όπου $E(prdisc_{t+1}/I_t)=(-5,968855)+0,825085(AR(1))-1,017783(AR(2))+0,726335(AR(3))-0,112014(MA(1))+0,979915(MA(2))+v_t$

Πλέον η πρόβλεψη μπορεί να γίνει με τον εξής τρόπο:

$E(Dlog(futures)/I_t)=0.001365((-5,968855)+0,825085(AR(1))-1,017783(AR(2))+0,726335(AR(3))-0,112014(MA(1))+0,979915(MA(2))) - 0.001259 prdisc(-1)$

Στην παραπάνω εξίσωση όλα είναι γνωστά εκ των προτέρων και επομένως μπορούμε άνετα να προχωρήσουμε σε προβλέψεις.

Μια πρώτη σκέψη για να αποφύγουμε την παραπάνω διαδικασία είναι να χρησιμοποιήσουμε αποκλειστικά το παρελθόν με την ίδια λογική όπως λειτουργήσαμε στο α κεφάλαιο της ανάλυσης όπου προσπαθήσαμε να δούμε αν οι spot τιμές επηρεάζονται από το παρελθόν των αποκλίσεων από τη δίκαιη τιμή.

Αναλυτικότερα η εξαρτημένη μεταβλητή θα είναι οι αποδόσεις των τιμών του futures στο ftse/ase20 και ερμηνευτικές μεταβλητές θα είναι το παρελθόν των τιμών premium –discount.

$Dlog(futures)=c +a_1 prdisc(-1)+ a_2 prdisc(-2)+a_3 prdisc(-3)+a_4 prdisc(-4)+ut.$

Όπου το $Dlog(futures)$ είναι τα returns με τον τύπο των λογαρίθμων για τα συμβόλαια futures

Όπου το $prdisc(-1)$ αναφέρεται στην επίδραση των τιμών μια ημέρα πριν την διαμόρφωση της τιμής του futures

Το $prdisc(-2)$ αναφέρεται στην επίδραση των τιμών δυο ημέρες πριν την διαμόρφωση της τιμής του futures.

Παρόμοια για τις άλλες χρονικές υστερήσεις.

Το πρώτο μοντέλο έχει ως εξής

Sample(adjusted): 1/08/2002 4/29/2004

Included observations: 603 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001824	0.000783	-2.329821	0.0201
PRDISC(-1)	-0.000142	0.000105	-1.350803	0.1773
PRDISC(-2)	3.46E-05	0.000125	0.277471	0.7815
PRDISC(-3)	-0.000199	0.000125	-1.593330	0.1116
PRDISC(-4)	3.92E-05	0.000105	0.374558	0.7081

Είναι φανερό ότι η πρώτη μεταβλητή που θα αφαιρεθεί Από το μοντέλο είναι η premium-discount με δυο χρονικές υστερήσεις αφού έχει το μεγαλύτερο p-value.

Το νέο μοντέλο θα είναι το εξής

$$Dlog(futures)=c +a_1 prdisc(-1) +a_3 prdisc(-3)+a_4 prdisc(-4)+ut$$

Sample(adjusted): 1/08/2002 4/29/2004

Included observations: 603 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001835	0.000781	-2.350144	0.0191
PRDISC(-1)	-0.000126	8.80E-05	-1.430577	0.1531
PRDISC(-3)	-0.000185	0.000114	-1.620642	0.1056

PRDISC(-4)	4.20E-05	0.000104	0.403428	0.6868
------------	----------	----------	----------	---------------

Συνεχίζουμε αφαιρώντας και το prdisc(-4) και εκτιμούμε το νέο μοντέλο

$$D\log(\text{futures})=c +a_1 \text{ prdisc}(-1) +a_3 \text{ prdisc}(-3)+ut$$

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001906	0.000765	-2.490510	0.0130
PRDISC(-1)	-0.000125	8.74E-05	-1.428739	0.1536
PRDISC(-3)	-0.000154	8.74E-05	-1.763373	0.0783

Σε επίπεδο σημαντικότητας 1% αφαιρούμε και το prdisc(-1) αφού p-value=0,1536>0.01. Το νέο μοντέλο θα είναι το παρακάτω

$$D\log(\text{futures})=c +a_3 \text{ prdisc}(-3)+ut$$

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001609	0.000737	-2.183277	0.0294
PRDISC(-3)	-0.000229	6.99E-05	-3.284098	0.0011
R-squared	0.017600	Adjusted R-squared		0.015969

Παρατηρούμε ότι οριακά απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και για το prdisc(-3).

Αλλά είναι φανερό και από το R-square ότι η συγκεκριμένη μεταβλητή ουσιαστικά δεν έχει να προσφέρει τίποτα στην ερμηνεία των τιμών του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης.

Τέλος και τα αποτελέσματα της τελευταίας παλινδρόμησης είναι τα εξής.

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC(-3)	-0.000143	5.78E-05	-2.477409	0.0135
R-squared	0.009822			
Adjusted R-squared	0.009822			

Απορρίπτουμε οριακά και την τελευταία μεταβλητή αλλά ούτως η άλλως η παραπάνω παλινδρόμηση μπορεί να εξηγήσει μόνο το 0,9822%→0 της συμπεριφοράς των αποδόσεων του futures.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Επίλογος-Συμπεράσματα

8.1 Επίλογος-Συμπεράσματα

Η θεωρητική προσέγγιση του ζητήματος συμφωνεί απόλυτα με τα εμπειρικά αποτελέσματα όπως τα είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η κίνηση της spot αγοράς όπως υποστηρίζει και η υπόθεση της αποτελεσματικότητας των αγορών είναι τυχαία και οφείλεται στις πληροφορίες που θα καταφθάσουν στην αγορά και φυσικά είναι απρόβλεπτες. Οποιαδήποτε στοιχεία που προέρχονται από το παρελθόν έχουν προεξοφληθεί ήδη από την αγορά και είναι άχρηστα για σκοπούς μοντελοποίησης και προβλέψεων.

Ακόμα περισσότερο όπως είδαμε στην β ανάλυση που αναφέρεται στη σχέση spot και futures τιμών και ειδικότερα στη στατιστική σημαντικότητα του συντελεστή του error correction term η spot αγορά δεν παρουσιάζει κάποια επιθυμία επιστροφής στη σχέση μακροχρόνιας ισορροπίας που πηγάζει από το cost of carry μοντέλο. Επομένως υπάρχει ένας λόγος ακόμα ώστε οι πληροφορίες που προέρχονται από το παρελθόν των αποκλίσεων από το μοντέλο cost of carry να μην προσφέρει τίποτα στην ερμηνεία της spot αγοράς.

Παρακάτω παραθέτουμε ενδεικτικά τους δυο τελευταίους πίνακες της general to specific approach:

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC(-1)	0.000181	7.10E-05	2.547414	0.0111

PRDISC(-3)	-0.000196	7.10E-05	-2.756897	0.0060
R-squared	0.013145			

Είναι φανερό ότι οριακά δεχόμαστε και μάλιστα σε επίπεδο σημαντικότητας 1% την υπόθεση $H_0: a_1=0$. Ακόμα και στην περίπτωση που χρησιμοποιούσαμε 5% επίπεδο σημαντικότητας και απορρίπταμε την H_0 είναι φανερό ότι η παλινδρόμηση δεν προσφέρει τίποτα στην ερμηνεία της spot αγοράς αφού το $R\text{-square}=1,31\%$. Το ποσοστό δηλαδή ερμηνείας της spot αγοράς είναι πρακτικά μηδέν.

Τέλος απορρίπτουμε άνετα και την τελευταία μεταβλητή την $\text{prdisc}(-3)$ =τιμές Premium-Discount με 3 χρονικές υστερήσεις

Sample(adjusted): 1/07/2002 4/29/2004

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC(-3)	-6.38E-05	4.88E-05	-1.308097	0.1913

Στην ανάλυση γ) στηριχτήκαμε στην λογική ότι το futures για τεχνικούς λόγους πρέπει να κάνει μια διόρθωση όταν παρατηρούνται σημαντικές αποκλίσεις από την θεωρητική τιμή. Επίσης το error correction term της β) ανάλυσης ενίσχυε την παραπάνω άποψη αφού το futures έδειχνε επιθυμία επιστροφής στην μακροχρόνια σχέση ισορροπίας.

Βραχυχρόνια και περιλαμβάνοντας στην παλινδρόμηση τιμές της χρονοσειράς premium-discount της ίδιας μέρας με την διαμόρφωση των αποδόσεων των futures τιμών τα αποτελέσματα έχουν ως εξής

Included observations: 604 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC	0.001405	8.54E-05	16.45207	0.0000
PRDISC(-1)	-0.001110	9.47E-05	-11.72704	0.0000
PRDISC(-3)	-0.000248	7.09E-05	-3.504646	0.0005
R-squared	0.317980			

Σαν τελικό μοντέλο όμως θα δεχτούμε όμως το εξής(όπως είδαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο)

Sample(adjusted): 1/03/2002 4/29/2004

Included observations: 606 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRDISC	0.001365	8.52E-05	16.02672	0.0000
PRDISC(-1)	-0.001259	8.52E-05	-14.78517	0.0000
R-squared	0.304625			

Πριν προχωρήσουμε στα συμπεράσματα θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η παραπάνω παλινδρόμηση ίσως παρουσιάζει το πρόβλημα της πολυσυγγραμμικότητας (λεπτομέρειες στο προηγούμενο κεφάλαιο)

Παρατηρούμε ότι οι αποδόσεις των futures επηρεάζονται θετικά από τις «σημερινές» αποκλίσεις από τη θεωρητική τιμή.

Επίσης επηρεάζονται αρνητικά από τις χθεσινές τιμές των premium-discount.

Αν παρατηρήσουμε το R-square=30,46% και άρα ένα σημαντικό ποσοστό της μεταβλητότητας των αποδόσεων του συμβολαίου στο δείκτη ftse/ase 20 εξηγείται από τις ερμηνευτικές μεταβλητές. Αυτό το ποσοστό βέβαια δεν είναι αρκετά σημαντικό για πρακτικούς λόγους, για να στηρίξει κάποιος την στρατηγική του στο Χ.Π.Α. αφού το υπόλοιπο 70% της συμπεριφοράς του συμβολαίου παραμένει άγνωστο.

Τέλος στην β) ανάλυση που αναφέρεται στο αν υπάρχει αιτιότητα από την futures στην spot αγορά και αντίστροφα τα συμπεράσματα είναι πάλι σύμφωνα με την θεωρία περί αποτελεσματικότητας των αγορών.

Συγκεκριμένα μπορεί να παρατηρείται μια μικρή προήγηση του futures για χρονικό διάστημα μιας ημέρας αλλά αυτό οφείλεται σε τεχνικούς λόγους και δεν μπορεί να προσφέρει κάτι ουσιαστικό στις χρηματιστηριακές συναλλαγές μας πάνω στο δείκτη ftse/ase 20.

Στατιστικά μπορεί η t-statistic να έδινε σημαντικές ενδείξεις για την απόρριψη της υπόθεσης ότι ο συντελεστής b_1 του DF_{t-1} (αποδόσεις futures με μια χρονική υστέρηση) ήταν μηδέν αλλά στην συνέχεια στο F-test που αναφέρεται στο Granger causality με δυο χρονικές υστερήσεις είχαμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Sample: 1/02/2002 5/27/2004

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DFTSE20 does not Granger Cause DFT	604	0.09428	0.91004
DFT does not Granger Cause DFTSE20		4.13036	0.01654

Είναι φανερό από το τεστ ότι δεν υπάρχει αιτιότητα προς καμία αγορά. από τα παραπάνω μπορούμε να υποστηρίξουμε ικανοποιητικά την άποψη πως τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης δεν παρέχουν κάποια πληροφόρηση σχετικά με τις μελλοντικές τιμές spot.

Οι τεχνικοί λόγοι που προαναφέραμε για την προήγηση του futures πρέπει να πηγάζουν από τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν τα παράγωγα

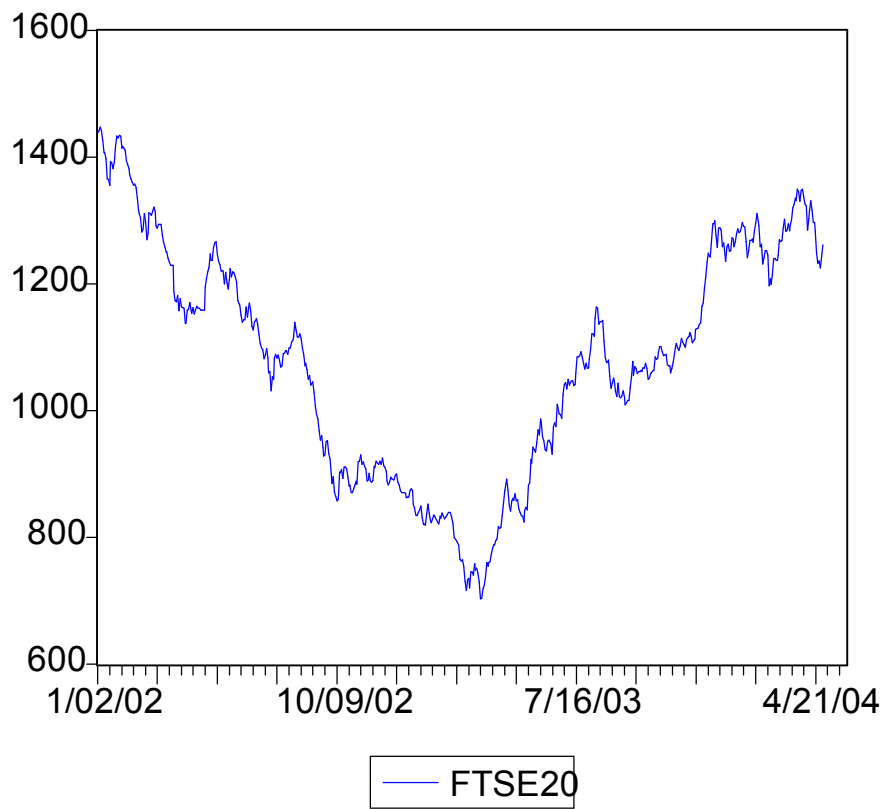
- χαμηλό κόστος συναλλαγών
- μεγαλύτερη ευκολία στη συναλλαγή με μελλοντικά συμβόλαια σε σχέση με ένα δείκτη μετοχών
- αυξημένη μόχλευση

Τελικά μπορούμε να πούμε ότι στα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης δεν υπάρχει κάποια επιπλέον μελλοντική προσδοκία για την κίνηση της αγοράς. Το μόνο που υπάρχει στις τιμές futures είναι το cost of carry μοντέλο και τυχόν αποκλίσεις από αυτό οφείλονται από τις υποθέσεις που κάνουμε για να φτάσουμε στην σωστή υλοποίηση του arbitrage.

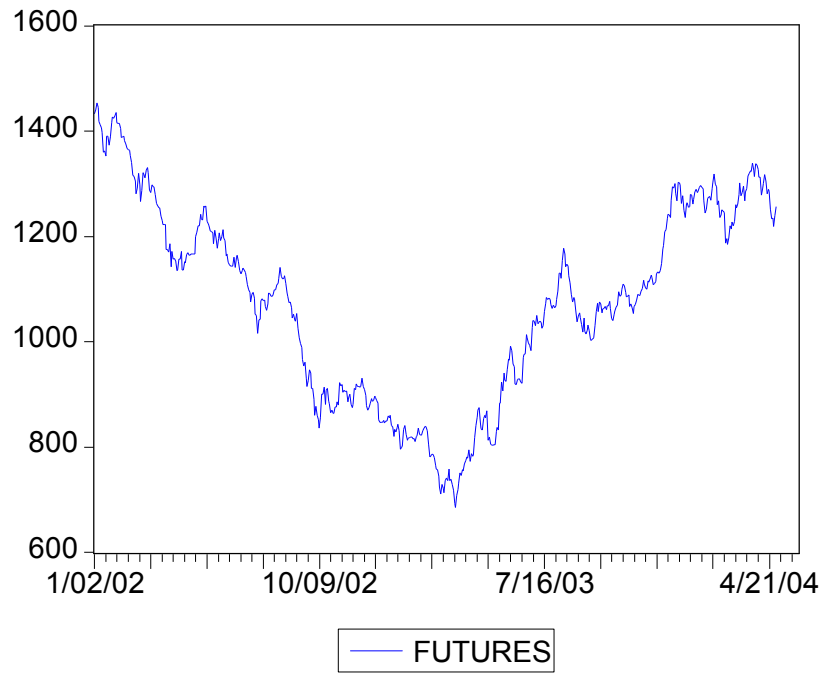
Συγκεκριμένα θεωρούμε ότι μπορεί ο καθένας να δανείζεται στο risk free επιτόκιο επίσης μια άλλη υπόθεση είναι ότι επιτρέπεται το short selling καθώς επίσης και ότι δεν υπάρχει κόστος συναλλαγών. Όλα αυτά είναι σίγουρο ότι απέχουν από την πραγματικότητα της Ελληνικής χρηματιστηριακής αγοράς.

Οι στρατηγικές arbitrage συμβάλουν στο να βρίσκεται το συμβόλαιο σε μια περιοχή γύρω από την θεωρητική τιμή.

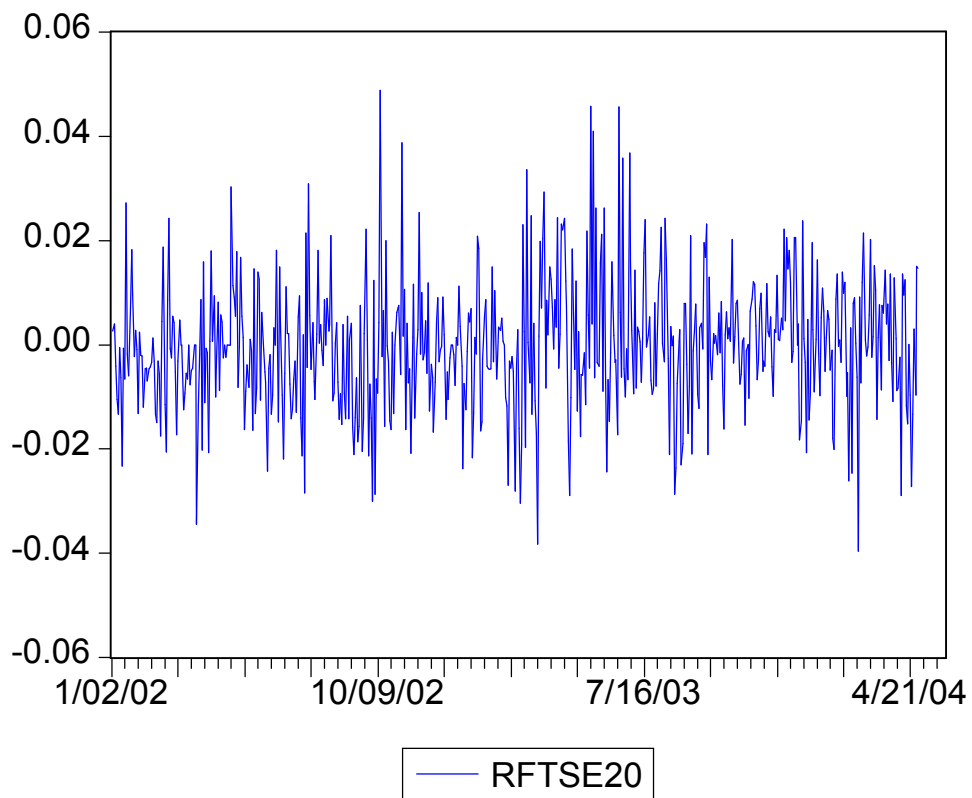
Διάγραμμα ftse/ase20



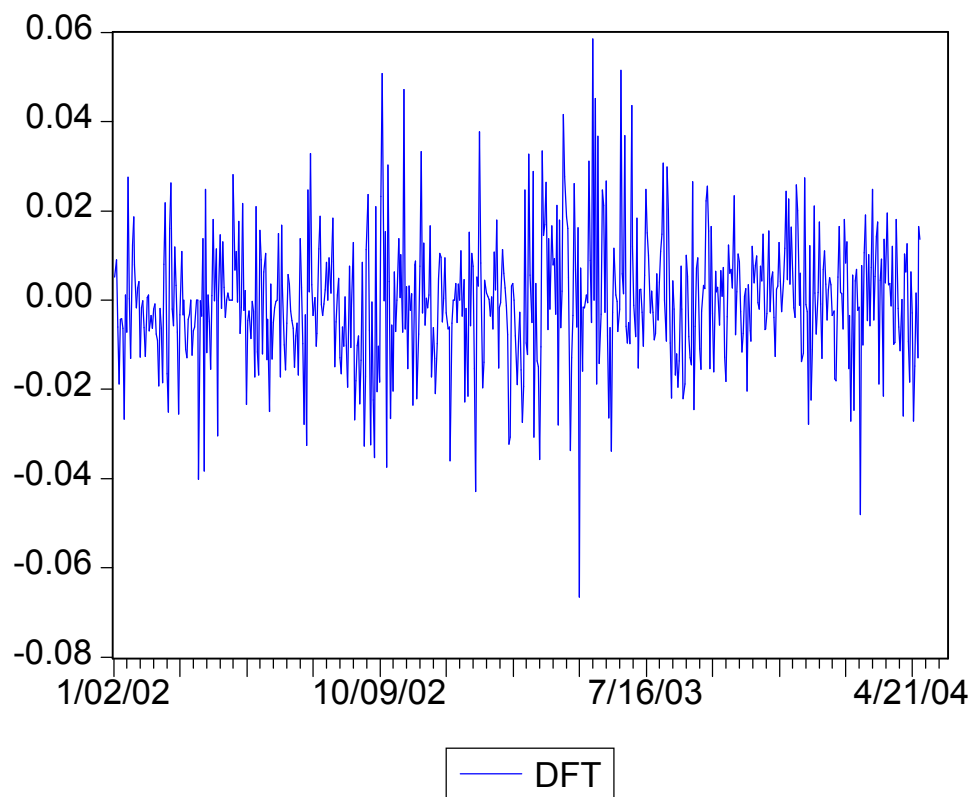
Διάγραμμα των Σ.Μ.Ε. στο ftse/ase 20



Διάγραμμα αποδόσεων του δείκτη ftse/ase 20



Διάγραμμα των αποδόσεων του Σ.Μ.Ε. στο δείκτη
ftse/ase 20



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Πιπτής, Νικήτας. Σημειώσεις μαθήματος
Προχωρημένες τεχνικές ανάλυσης χρονολογικών σειρών
Χρηματιστηριακά Παράγωγα Ένα συνοπτικό εγχειρίδιο.

Ξένη

Das . Risk Management and Financial derivatives

Chris Brooks . Introductory Econometrics for Finance

Elton / Gruber . Modern Portfolio Theory and Investment Analysis

Δικτυακοί Τόποι

search.epnet.com