



ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ  
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ

Διπλωματική Εργασία

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΣΥΝΑΛΛΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΙΣΟΤΙΜΙΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΥΡΩ - ΔΟΛΑΡΙΟΥ

του

ΘΩΜΑ ΛΑΖΟΥ

Επιβλέπων Καθηγητής: ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος  
στη Λογιστική και Χρηματοοικονομική

(με εξειδίκευση στη Χρηματοοικονομική Διοίκηση)

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2011

## ΣΥΝΟΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα αναλυθεί και θα ελεγχθεί εμπειρικά η πρόβλεψη των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Είναι κοινά αποδεκτό ότι οι συναλλαγματικές ισοτιμίες αποτελούν έναν καθοριστικό παράγοντα των οικονομικών εξελίξεων. Αφού παρατεθούν πρώτα ορισμένες βασικές εισαγωγικές έννοιες θα αναλυθούν στη συνέχεια τρεις από τις κυριότερες θεωρίες των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Η θεωρία της ακάλυπτης ισοδυναμίας των επιτοκίων, η θεωρία της καλυμμένης ισοδυναμίας των επιτοκίων και η θεωρία της αποτελεσματικότητας της αγοράς ξένου συναλλάγματος. Η θεωρία η οποία θα ελεγχθεί εμπειρικά είναι αυτή της αποτελεσματικότητας της αγοράς ξένου συναλλάγματος. Δηλαδή θα ελεγχθεί αν η προθεσμιακή συναλλαγματική ισοτιμία αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή της μελλοντικής συναλλαγματικής ισοτιμίας όψεως.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Παπαναστασίου Ιωάννη για την καθοδήγηση, τη βοήθεια και την ενθάρρυνση που μου προσέφερε για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την αμέριστη συμπαράσταση κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΣΥΝΟΨΗ</b>	1
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b>	2
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ</b>	5
<b>2. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΣΛΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΣΥΝΑΛΛΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΙΣΟΤΙΜΙΩΝ</b>	
2.1. Εισαγωγή	11
2.2. Η Ακάλυπτη Ισοδυναμία των Επιτοκίων	13
2.3. Η Καλυμμένη Ισοδυναμία των Επιτοκίων	18
2.4. Η Αποτελεσματικότητα της Αγοράς Ξένου Συναλλάγματος	23
<b>3. ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	28
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	40
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	41

We have two forecasters, those who do not know and those who do not know that they do not know.

J. K. Galbraith

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Η συναλλαγματική ισοτιμία είναι ένας από τους σημαντικότερους μακροοικονομικούς παράγοντες σε μια ανοικτή οικονομία. Ιδιαίτερα στις μέρες μας σε ένα καθεστώς παγκοσμιοποιημένης οικονομίας με αποκανικοποίηση (deregulation) των αγορών, αποκτά έναν κομβικής σημασίας ρόλο. Συναλλαγματική ισοτιμία είναι ο λόγος μετατροπής του νομίσματος μιας χώρας στο νόμισμα μιας άλλης. Πραγματική συναλλαγματική ισοτιμία είναι η τιμή στην οποία τα αγαθά και οι υπηρεσίες μιας χώρας ανταλλάσσονται με τα αγαθά και τις υπηρεσίες μιας άλλης χώρας και επιτρέπει τις συγκρίσεις στις τιμές των εγχώριων και εισαγόμενων αγαθών στην εγχώρια οικονομία. Η συναλλαγματική ισοτιμία είναι πολύ σημαντική για τις χώρες στο πλαίσιο της γενικότερης μακροοικονομικής τους πολιτικής, για τις επιχειρήσεις οι οποίες λειτουργούν σε διεθνοποιημένο περιβάλλον και προσπαθούν να επωφεληθούν από τα πλεονεκτήματα του διεθνούς εμπορίου και τα μεμονωμένα άτομα στις καθημερινές τους συναλλαγές οι οποίες επηρεάζονται από τη συναλλαγματική ισοτιμία. Ακόμα και η επιλογή του τόπου διακοπών μπορεί να επηρεαστεί από τη συναλλαγματική ισοτιμία. Η αγορά συναλλάγματος είναι η μεγαλύτερη χρηματοοικονομική αγορά παγκοσμίως. Ο τζίρος μιας ημέρας είναι περίπου τέσσερα τρισεκατομμύρια δολάρια. Σε αυτές τις συναλλαγές εμπεριέχεται ο συναλλαγματικός κίνδυνος, ο οποίος προκύπτει από τις διακυμάνσεις των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Ο συναλλαγματικός κίνδυνος προκαλείται εφόσον πραγματοποιείται επένδυση σε άλλο νόμισμα από αυτό στο οποίο αποτιμάται η περιουσία ενός επενδυτή. Ο κίνδυνος αυτός αντιπροσωπεύει την πιθανότητα αυξομειώσεως της ισοτιμίας του νομίσματος της επενδύσεως ως προς το νόμισμα αναφοράς. Στο σύγχρονο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης των οικονομιών και της απελευθέρωσης της μεταφοράς κεφαλαίων μια ενδεχόμενη υποτίμηση ή ανατίμηση ενός νομίσματος μιας ισχυρής χώρας μπορεί να επιφέρει μεταβολές στην οικονομία μιας χώρας ακόμα και σε μια άλλη ήπειρο.

Επιχειρώντας μια ιστορική αναδρομή μπορούμε να διακρίνουμε την περίοδο στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα και στις αρχές του 20<sup>ου</sup> κατά την οποία ίσχυε ο λεγόμενος χρυσός κανόνας, δηλαδή οι περισσότερες χώρες είχαν στηρίξει τα νομισματικά τους

συστήματα στην αξία του χρυσού, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σταθερή ισοτιμία μεταξύ των νομισμάτων. Με την έναρξη του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου ο χρυσός κανόνας εγκαταλείφθηκε σταδιακά από όλες σχεδόν τις χώρες με αποτέλεσμα να σταματήσει να υφίσταται η σταθερή ισοτιμία και να επικρατούν έντονες διακυμάνσεις. Το γεγονός αυτό αποτέλεσε αντικείμενο ερεύνης των οικονομολόγων οι οποίοι προσπάθησαν να εντοπίσουν τους παράγοντες που συντελούν στη διαμόρφωση των νομισματικών τιμών και ανέπτυξαν πολλές σχετικές οικονομικές θεωρίες. Επίσης, το γεγονός αυτό απασχόλησε και τις πολιτικές ηγεσίες οι οποίες ήθελαν να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα τα οποία προέκυπταν από τις εύκαμπτες συναλλαγματικές ισοτιμίες και να μεταρρυθμίσουν το διεθνές νομισματικό σύστημα. Στη διάσκεψη του Bretton Woods τον Ιούλιο του 1944 κατέληξαν σε ένα σταθερό μηχανισμό ο οποίος είχε ως βάση το δολάριο. Η κάθε χώρα καθόρισε μια σταθερή ισοτιμία του νομίσματός της με το δολάριο με δυνατότητα απόκλισης +/- 1% και μόνο η Αμερική συνέδεσε το δολάριο με το χρυσό στα 35 δολάρια την ουγκιά και έτσι τα επόμενα χρόνια το δολάριο αναδείχτηκε σε διεθνές αποθεματικό νόμισμα. Για περίπου δυο δεκαετίες το σύστημα των σταθερών ισοτιμιών συνεισέφερε καθοριστικά στην ανάπτυξη των οικονομιών των χωρών που συμμετείχαν στη συμφωνία. Στην Ελλάδα η οποία συνδέθηκε με το σύστημα των σταθερών ισοτιμιών τον Απρίλιο του 1953 όταν και υποτιμήθηκε η δραχμή κατά 50% σε σχέση με το δολάριο, παρατηρούμε σημαντικούς ρυθμούς ανάπτυξης μέχρι και το τέλος της δεκαετίας του 1960 οι οποίοι υπερέβαιναν το 5% και στους οποίους σημαντική συμβολή είχε το σύστημα των σταθερών ισοτιμιών. Το σύστημα του Bretton Woods σταμάτησε ουσιαστικά να λειτουργεί τον Αύγουστο του 1971 όταν η Αμερική κατάργησε την μετατροπή του δολαρίου σε χρυσό και από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 παρατηρούμε την εμφάνιση σημαντικών οικονομικών νομισματικών κρίσεων, οι οποίες είχαν ως επακόλουθο την υπερβολική αστάθεια των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Οι περισσότερες χώρες προσέφυγαν σε ένα καθεστώς κυμαινόμενων συναλλαγματικών ισοτιμιών το οποίο προκάλεσε μεγάλες διακυμάνσεις των ισοτιμιών και δημιούργησε σημαντικά εμπόδια σε όσους ασχολούνται με το διεθνές εμπόριο και στις μεταφορές κεφαλαίων στο εξωτερικό. Μέσα σε αυτό το γεμάτο αβεβαιότητα περιβάλλον της δεκαετίας του 1970 εμφανίσθηκαν και τα παράγωγα τα οποία έπαιξαν σημαντικό ρόλο στις οικονομικές εξελίξεις.

Υπάρχουν τέσσερα συστήματα καθορισμού της συναλλαγματικής ισοτιμίας. Το σύστημα της σταθερής συναλλαγματικής ισοτιμίας στο οποίο οι χώρες παρεμβαίνουν στην αγορά συναλλάγματος όταν οι ισοτιμίες των νομισμάτων τους αποκλίνουν από ένα καθορισμένο εύρος τιμών, το σύστημα της διακύμανσης ισοτιμίας μέσα σε όρια στο οποίο οι χώρες διατηρούν την ισοτιμία των νομισμάτων τους σε ένα καθορισμένο περιθώριο από μια σταθερή ισοτιμία, το σύστημα της διαχειριζόμενης ισοτιμίας στο οποίο οι χώρες παρεμβαίνουν στην αγορά συναλλάγματος για να επιχειρήσουν να διατηρήσουν μια σταθερή διακύμανση της ισοτιμίας, και το σύστημα της ελεύθερης ισοτιμίας στο οποίο η ισοτιμία καθορίζεται από τις δυνάμεις της προσφοράς και της ζήτησης, δηλαδή το σημείο ισορροπίας της προσφοράς και της ζήτησης αποτελεί την συναλλαγματική ισοτιμία.

Οι αγορές συναλλάγματος βασίζονται στην προσφορά και τη ζήτηση των νομισμάτων. Η ζήτηση για ξένο συνάλλαγμα προέρχεται από τους εγχώριους αγοραστές ξένων προϊόντων και υπηρεσιών, ενώ η προσφορά προέρχεται από τους ξένους αγοραστές των εγχώριων αγαθών και υπηρεσιών. Όταν η ζήτηση για ένα νόμισμα αυξάνει τότε αυξάνει και η τιμή του σε σχέση με ένα άλλο νόμισμα, ενώ όταν η προσφορά για ένα νόμισμα αυξάνει τότε η τιμή του μειώνεται σε σχέση με ένα άλλο νόμισμα. Μια υποτίμηση ενός νομίσματος σημαίνει ταυτόχρονα και μια μείωση της αγοραστικής δύναμης των εγχώριων καταναλωτών στα εισαγόμενα αγαθά, δηλαδή οι εισαγωγές γίνονται ακριβότερες, αλλά παράλληλα οι εξαγωγές γίνονται φθηνότερες και πιο ελκυστικές. Αντίθετα, μια ανατίμηση ενός νομίσματος αυξάνει την αγοραστική δύναμη των εγχώριων καταναλωτών και παράλληλα οι εξαγωγές γίνονται ακριβότερες στο εξωτερικό. Επομένως η πιθανή υποτίμηση στην οποία μπορεί να προβεί μια χώρα μέσω της παρέμβασης της στην αγορά συναλλάγματος έχει επίδραση στο εμπορικό της ισοζύγιο, η οποία εξαρτάται από την ελαστικότητα των εξαγωγών και των εισαγωγών. Αν το άθροισμα της θετικής ελαστικότητας των εξαγωγών και της αρνητικής ελαστικότητας των εισαγωγών είναι μεγαλύτερο από τη μονάδα, τότε αυτό συνεπάγεται μια αύξηση του εμπορικού ισοζυγίου μακροπρόθεσμα με την υποτίμηση. Έχει παρατηρηθεί ότι βραχυπρόθεσμα το εμπορικό ισοζύγιο μειώνεται εξαιτίας της υποτίμησης και το φαινόμενο αυτό της βραχυπρόθεσμης μείωσης του εμπορικού ισοζυγίου η οποία ακολουθείται από μια μακροπρόθεσμη αύξηση του εμπορικού ισοζυγίου ονομάζεται αποτέλεσμα της καμπύλης J.



Μια από τις παλαιότερες και πιο γνωστές θεωρίες οι οποίες έχουν αναπτυχθεί για να εξηγήσουν τις συναλλαγματικές ισοτιμίες είναι η θεωρία της ισοτιμίας της αγοραστικής δύναμης, η οποία πρεσβεύει ότι μια μονάδα ενός νομίσματος μιας χώρας θα πρέπει να είναι σε θέση να αγοράζει την ίδια ποσότητα αγαθών σε οποιαδήποτε άλλη χώρα. Οι ρίζες της θεωρίας της ισοτιμίας της αγοραστικής δύναμης βρίσκονται στον Ricardo, ο οποίος είχε παρατηρήσει ότι η τιμή του συναλλάγματος εξαρτάται από την εσωτερική αξία του νομίσματος. Ο Cassel είναι εκείνος ο οποίος ανέπτυξε τη θεωρία υποστηρίζοντας ότι πληρώνοντας μια ορισμένη τιμή για το συνάλλαγμα αποβλέπουμε στην αγοραστική δύναμη την οποία έχει σε σχέση με τα αγαθά και τις υπηρεσίες της ξένης χώρας. Οι συναλλαγματικές ισοτιμίες εξαρτώνται από την αγοραστική δύναμη των νομισμάτων και εξισορροπούν την αγοραστική δύναμη των χωρών. Ισχύει δηλαδή ο νόμος της μιας τιμής σύμφωνα με τον οποίο κάθε πανομοιότυπο αγαθό θα πρέπει να αγοράζεται στην ίδια τιμή σε οποιαδήποτε χώρα. Σε αντίθετη περίπτωση μπορούμε να προβούμε στην αγορά ενός αγαθού στη χώρα στην οποία είναι φθηνότερο και να το πουλήσουμε στη χώρα στην οποία είναι ακριβότερο με απώτερο στόχο τη δημιουργία κέρδους χωρίς την ύπαρξη κινδύνου. Πρόκειται για το λεγόμενο αρμπιτράζ το οποίο στοχεύει στην εκμετάλλευση των διαφορών οι οποίες παρατηρούνται μεταξύ των χωρών για τη δημιουργία ακίνδυνου κέρδους. Η διαδικασία του αρμπιτράζ είναι αυτή η οποία θα εξαφανίσει τις διαφορές στις τιμές των αγαθών. Κάθε νόμισμα θα πρέπει να έχει την ίδια αγοραστική δύναμη σε όλες τις χώρες και οι συναλλαγματικές ισοτιμίες θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα παρά τις προσωρινές διακυμάνσεις για να εξασφαλίζουν αυτή την ισοδυναμία. Το αποτέλεσμα της εφαρμογής της ισοδυναμίας της αγοραστικής δύναμης είναι ότι δεν υπάρχει τελικά μεταβολή της πραγματικής ισοτιμίας.

Η ονομαστική συναλλαγματική ισοτιμία συσχετίζει τις τιμές των νομισμάτων δυο χωρών αγνοώντας όμως τις αλλαγές στα επίπεδα των τιμών μεταξύ των δυο χωρών. Οι διαφορετικές τιμές πληθωρισμών των χωρών αποτελούν έναν καθοριστικό παράγοντα ο οποίος επηρεάζει τη διεθνή ανταγωνιστικότητα. Αν για παράδειγμα η ονομαστική συναλλαγματική ισοτιμία μιας χώρας υποτιμάται κατά 3% αλλά παράλληλα ο πληθωρισμός αυξάνεται κατά 5% τότε τα εγχώρια αγαθά θα είναι ακριβότερα κατά 2% στο εξωτερικό και η ανταγωνιστικότητα της χώρας θα μειωθεί. Η ονομαστική συναλλαγματική ισοτιμία επομένως δεν αποτελεί έναν αξιόπιστο δείκτη της ανταγωνιστικότητας αφού αντανakλά μόνο τις μεταβολές στην προσφορά

και τη ζήτηση. Η πραγματική συναλλαγματική ισοτιμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένας δείκτης για τη διεθνή ανταγωνιστικότητα αφού χρησιμοποιεί το επίπεδο του πληθωρισμού και το κόστος παραγωγής κάθε χώρας και υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$\varepsilon = e (P^*/P)$$

στην οποία  $\varepsilon$  είναι η πραγματική ισοτιμία,  $e$  είναι η ονομαστική συναλλαγματική ισοτιμία,  $P^*$  είναι το επίπεδο των τιμών στο εξωτερικό και  $P$  είναι το εγχώριο επίπεδο των τιμών.

Η συναλλαγματική ισοτιμία όψεως είναι η τιμή στην οποία εκτελείται η ανταλλαγή δυο νομισμάτων στην τρέχουσα χρονική περίοδο και η οποία προσδιορίζεται από την προσφορά και τη ζήτηση. Η συναλλαγματική ισοτιμία αναφέρεται είτε ως η τιμή του εγχώριου νομίσματος για μια ποσότητα του νομίσματος της αλλοδαπής οπότε πρόκειται για άμεση αναφορά, είτε ως η τιμή του νομίσματος της αλλοδαπής για μια ποσότητα του εγχώριου νομίσματος οπότε πρόκειται για έμμεση αναφορά.

Η προθεσμιακή συναλλαγματική ισοτιμία είναι η τιμή η οποία συμφωνείται στην τρέχουσα χρονική περίοδο για συμβόλαια τα οποία θα εκτελεστούν σε μια μελλοντική ημερομηνία. Η προθεσμιακή ισοτιμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αντιστάθμιση του συναλλαγματικού κινδύνου κλειδώνοντας μια ισοτιμία στο μέλλον για την κάλυψη μιας συναλλαγής, αλλά παράλληλα υποδηλώνει και μια αποχή από κάθε επιπρόσθετο κέρδος το οποίο μπορεί να προκύψει από τις μεταβολές των ισοτιμιών. Η προθεσμιακή ισοτιμία υπολογίζεται ως εξής:

$$F_t = S_t \times \{1 + (\text{days}/365) \times r^*\} / \{1 + (\text{days}/365) \times r\}$$

Όπου  $F_t$  είναι η προθεσμιακή ισοτιμία στο χρόνο  $t$  η οποία ισχύει για συμβόλαια που θα εκτελεστούν στο μέλλον,  $S_t$  είναι η ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t$ ,  $r^*$  είναι το επιτόκιο της αλλοδαπής και  $r$  είναι το εγχώριο επιτόκιο.

Αρμπιτράζ είναι η διαδικασία της προσπάθειας δημιουργίας κέρδους χωρίς την ύπαρξη κινδύνου. Διακρίνουμε δυο είδη αρμπιτράζ, το αρμπιτράζ δυο σημείων στο οποίο μόνο δυο νομίσματα ανταλλάσσονται και το τριγωνικό αρμπιτράζ στο οποίο ανταλλάσσονται τρια νομίσματα. Και στις δυο περιπτώσεις τελικά επέρχεται ισορροπία στην ισοτιμία όψεως μέσω των δυνάμεων της προσφοράς και της ζήτησης. Στο αρμπιτράζ δυο σημείων κάποιος μπορεί να αγοράσει ένα νόμισμα σε μια χώρα στην οποία είναι φθηνότερο και να το πουλήσει αμέσως σε μια χώρα στην οποία είναι ακριβότερο για να αποκομίσει κέρδος άνευ κινδύνου. Η διαδικασία αυτή θα αυξήσει την ισοτιμία στη χώρα στην οποία αγοράζεται το νόμισμα επειδή είναι φθηνότερο και θα μειώσει την ισοτιμία στη χώρα στην οποία πωλείται το νόμισμα επειδή είναι ακριβότερο, μέχρι τελικά να εξισωθούν οι ισοτιμίες των δυο χωρών. Στο τριγωνικό αρμπιτράζ θα πρέπει να υπολογιστούν οι σταυροειδείς ισοτιμίες τριών νομισμάτων για τη διενέργεια αρμπιτράζ. Όταν το γινόμενο των τριών ισοτιμιών είναι μεγαλύτερο από τη μονάδα τότε μπορεί να έχουμε ένα επικερδές αρμπιτράζ. Και σε αυτή την περίπτωση οι δυνάμεις της προσφοράς και της ζήτησης θα εξισώσουν τις ισοτιμίες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ

### ΤΩΝ ΣΥΝΑΛΛΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΙΣΟΤΙΜΙΩΝ

#### 2.1 Εισαγωγή

Η επιστημονική κοινότητα και πολλοί μελετητές έχουν ασχοληθεί εκτεταμένα με το θέμα της πρόβλεψης των συναλλαγματικών ισοτιμιών και έχουν αναπτυχθεί πολλά οικονομικά μοντέλα. Κανένα μοντέλο από όσα έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα δεν έχει μπορέσει να ερμηνεύσει επαρκώς τις μεταβολές των ισοτιμιών και επομένως να αποτελέσει έναν οδηγό για την πρόβλεψη των μελλοντικών ισοτιμιών. Η πρόβλεψη έχει μεγάλη σημασία επειδή βοηθάει στη μείωση της αβεβαιότητας και οδηγεί στη λήψη καλύτερων αποφάσεων των οποίων το αποτέλεσμα εξαρτάται από ένα μελλοντικό γεγονός.

Αρκετοί ερευνητές ισχυρίζονται ότι σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα οι ισοτιμίες ακολουθούν το λεγόμενο τυχαίο περίπατο. Δηλαδή οι μεταβολές των ισοτιμιών είναι τυχαίες και επομένως οι ισοτιμίες δεν μπορούν να προβλεφθούν. Άλλοι χρησιμοποιούν συγκεκριμένες οικονομικές μεταβλητές όπως τα επιτόκια και την προσφορά χρήματος για την πρόβλεψη κυρίως σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Ο ορίζοντας της πρόβλεψης μπορεί να ταξινομηθεί σε άμεσο μέχρι ένα μήνα, σε βραχυπρόθεσμο από ένα μέχρι τρεις μήνες, σε μεσοπρόθεσμο από τρεις μήνες μέχρι δύο χρόνια και σε μακροπρόθεσμο μεγαλύτερο από δύο χρόνια. Η βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη των συναλλαγματικών ισοτιμιών χρησιμοποιείται κυρίως για καθημερινές χρηματοοικονομικές συναλλαγές ενώ η μακροπρόθεσμη πρόβλεψη απαιτείται για μακροπρόθεσμες επενδύσεις όπως π.χ. οι άμεσες ξένες επενδύσεις. Αν  $S_t$  είναι η τρέχουσα ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t$  και θα πρέπει να προβλέψουμε την τρέχουσα ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+n$ , τότε το  $n$  θεωρείται ο ορίζοντας της πρόβλεψης. Μπορούμε να διακρίνουμε την πρόβλεψη μονομεταβλητών χρονοσειρών και την πρόβλεψη πολυμεταβλητών χρονοσειρών. Στη μονομεταβλητή χρονοσειρά διαθέτουμε μόνο μια μεταβλητή π.χ. τις ισοτιμίες όψεως από το χρόνο  $t-k$  έως το χρόνο  $t$ . Έτσι χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη μόνο οι παρατηρήσεις των

ισοτιμιών όψεως χωρίς να υπολογίζεται η επίδραση άλλων μεταβλητών όπως π.χ. τα επιτόκια. Σε αυτή την περίπτωση η υπόθεση είναι ότι η επίδραση των ανεξάρτητων μεταβλητών αντανακλάται ήδη στις ισοτιμίες όψεως. Στην πολυμεταβλητή χρονοσειρά διαθέτουμε εκτός από την εξαρτημένη μεταβλητή την οποία θέλουμε να προβλέψουμε και τις ανεξάρτητες μεταβλητές οι οποίες επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή και τις οποίες χρησιμοποιούμε για να ερμηνεύσουμε την εξαρτημένη μεταβλητή. Για να ερμηνεύσουμε την εξαρτημένη μεταβλητή, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το παρακάτω οικονομετρικό μοντέλο:

$$S_t = \alpha + \alpha_1 X_{1,t} + \alpha_2 X_{2,t} + \dots + \alpha_n X_{n,t} + U_t$$

στο οποίο το  $\alpha$  είναι ο σταθερός όρος της εξίσωσης,  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  είναι οι παράμετροι οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να μετρήσουν την επίδραση των ανεξάρτητων μεταβλητών  $X_1, X_2, \dots, X_n$  στην εξαρτημένη μεταβλητή  $S_t$  και  $U_t$  είναι ο διαταρακτικός όρος της εξίσωσης. Οι τιμές των παραμέτρων οι οποίες θα προκύψουν από την εκτίμηση του οικονομετρικού μοντέλου στο χρόνο  $t$  μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής στο χρόνο  $t+1$  εφόσον βέβαια είναι γνωστές οι ανεξάρτητες μεταβλητές στο χρόνο  $t+1$ .

Σε αντίθεση με τη θεμελιώση ανάλυση η οποία προσπαθεί να διακρίνει σχέσεις εξάρτησης για να προβλέψει μια μελλοντική τιμή η τεχνική ανάλυση χρησιμοποιεί τα ιστορικά στοιχεία της μεταβλητής για να μπορέσει να προβλέψει τις μελλοντικές τιμές. Η βασική υπόθεση είναι ότι οι τιμές καθορίζονται από την προσφορά και τη ζήτηση και επομένως μόνο οι παρελθούσες τιμές είναι απαραίτητες για την αξιόπιστη πρόβλεψη των τιμών στο μέλλον. Δηλαδή δεν υπάρχει ανάγκη για να ερμηνευθούν και να αξιολογηθούν οι παράγοντες οι οποίοι επιδρούν στην προσφορά και τη ζήτηση. Η τεχνική ανάλυση χρησιμοποιείται κυρίως βραχυπρόθεσμα και όταν τα θεμελιώδη στοιχεία δεν είναι σε θέση να εξηγήσουν ικανοποιητικά τις μεταβολές ή όταν δεν υπάρχει ιδιαίτερη αλλαγή των θεμελιωδών στοιχείων.

## 2.2 Η Ακάλυπτη Ισοδυναμία Των Επιτοκίων

Το θεώρημα της ισοδυναμίας των επιτοκίων αποτελεί έναν από τους θεμελιώδεις νόμους στον τομέα των διεθνών οικονομικών. Η ουσιαστική υπόθεση είναι ότι η διαφορά στις αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων δυο χωρών πρέπει να αντισταθμίζεται από τις μεταβολές στη συναλλαγματική ισοτιμία τους. Δηλαδή δεν πρέπει να υπάρχει διαφορά στις αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων δυο χωρών και ως εκ τούτου τα περιουσιακά στοιχεία των δυο χωρών θα πρέπει να θεωρούνται τέλεια υποκατάστατα. Σύμφωνα με τη θεωρία της ακάλυπτης ισοδυναμίας των επιτοκίων το εγχώριο επιτόκιο θα πρέπει να εξισωθεί με το επιτόκιο μιας άλλης χώρας το οποίο θα πρέπει να προσαρμοστεί με την αναμενόμενη μεταβολή της συναλλαγματικής ισοτιμίας των δυο χωρών. Επειδή η αναμενόμενη μεταβολή της συναλλαγματικής ισοτιμίας δυο χωρών είναι ένα γεγονός το οποίο θα προκύψει μελλοντικά, αν ένας επενδυτής θέλει να εκμεταλλευτεί τη διαφορά των επιτοκίων για να αποκομίσει όφελος θα πρέπει να βασίσει την προσπάθεια του στην πρόβλεψη την οποία θα κάνει για την διακύμανση των συναλλαγματικών ισοτιμιών στο μέλλον, γεγονός το οποίο καταδεικνύει και τη μεγάλη σημασία που έχει μια αξιόπιστη πρόβλεψη. Για να αποκομίσει δηλαδή όφελος θα πρέπει να είναι σε θέση να προβλέψει την ισοτιμία όψεως όταν θα μετατρέψει τα δυο νομίσματα.

Ας υποθέσουμε ότι  $r$  είναι το εγχώριο επιτόκιο,  $r^*$  είναι το επιτόκιο της αλλοδαπής,  $e$  είναι η τρέχουσα (spot) ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t$  και  $E(e+1)$  είναι η αναμενόμενη ισοτιμία στο χρόνο  $t+1$ . Ένας επενδυτής στην Ελλάδα μπορεί να αγοράσει ένα περιουσιακό στοιχείο στην Ελλάδα με αξία ένα ευρώ και η αξία της επένδυσής του μετά από ένα χρόνο θα ισούται με  $1+r$ .

Μια εναλλακτική δυνατότητα που έχει ο ίδιος επενδυτής υπό καθεστώς ουδετερότητας κινδύνου και ορθολογικών προσδοκιών είναι να αλλάξει το ένα ευρώ με την τρέχουσα ισοτιμία όψεως σε δολάρια και να επενδύσει σε ένα περιουσιακό στοιχείο της αλλοδαπής για ένα έτος. Η απόδοση της επένδυσής του μετά από ένα έτος όταν και θα μετατρέψει τα δολάρια πάλι σε ευρώ θα ισούται με:

$$\{(1+r^*)/e\} \times E(e+1)$$

Αν η απόδοση στο περιουσιακό στοιχείο της αλλοδαπής μετά την μετατροπή σε ευρώ με την ισοτιμία όψεως στην περίοδο  $t+1$  είναι μεγαλύτερη από την απόδοση της επένδυσης στο περιουσιακό στοιχείο της Ελλάδας, τότε ο επενδυτής θα πρέπει να επενδύσει στην αλλοδαπή. Στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να επενδύσει στο περιουσιακό στοιχείο της Ελλάδας. Το γεγονός το οποίο θα κρίνει τελικά αν ο επενδυτής θα αποκομίσει όφελος είναι η πρόβλεψη την οποία ο επενδυτής κάνει σχετικά με την ισοτιμία όψεως η οποία θα επικρατεί την περίοδο  $t+1$  όταν και θα πρέπει να ανταλλάξει τα νομίσματα. Στην περίπτωση κατά την οποία οι αποδόσεις των δυο επενδύσεων ισούνται τότε θα έχουμε:

$$1+r = \{(1+r^*)/e\} \times E(e+1)$$

και αν διαιρέσουμε και τα δυο μέλη της εξίσωσης με  $1+r^*$  τότε θα έχουμε:

$$(1+r)/(1+r^*) = E(e+1)/e$$

αν επιπλέον αφαιρέσουμε τη μονάδα και από τα δυο μέλη της εξίσωσης θα έχουμε:

$$\{(1+r)/(1+r^*)\} - 1 = \{E(e+1)/e\} - 1$$

και αναδιατάσσοντας την παραπάνω εξίσωση παίρνουμε:

$$(r-r^*)/(1+r^*) = \{E(e+1) - e\}/e$$

Στην περίπτωση που το επιτόκιο της αλλοδαπής  $r^*$  είναι πολύ χαμηλό τότε μπορούμε να αγνοήσουμε το συντελεστή  $1+r^*$  και να καταλήξουμε στην παρακάτω εξίσωση:

$$r-r^* = \{E(e+1) - e\}/e$$

και αναδιατάσσοντας ξανά την παραπάνω εξίσωση παίρνουμε:

$$r = r^* - \{E(e+1) - e\}/e$$

Η σχέση αυτή εκφράζει τη θεωρία της ακάλυπτης ισοδυναμίας των επιτοκίων και υποδηλώνει ότι το εγχώριο επιτόκιο ισούται με το επιτόκιο μιας άλλης χώρας το οποίο θα πρέπει να προσαρμοστεί με την αναμενόμενη μεταβολή της ισοτιμίας. (Καρφάκης 2003)

Η σχέση αυτή επίσης υποδηλώνει ότι το εγχώριο επιτόκιο θα πρέπει να είναι υψηλότερο ή χαμηλότερο από το επιτόκιο της αλλοδαπής κατά μια ποσότητα ίση με την αναμενόμενη υποτίμηση ή ανατίμηση του εγχώριου νομίσματος. (Copeland 1989)

Αν για παράδειγμα το ετήσιο εγχώριο επιτόκιο είναι 15% και το επιτόκιο της αλλοδαπής είναι 5%, τότε θα αναμένουμε μια υποτίμηση 10% του εγχώριου νομίσματος. Δηλαδή ο επενδυτής θα κερδίσει 10% από τη διαφορά των επιτοκίων αλλά θα χάσει πάλι 10% από την αποδυνάμωση του εγχώριου νομίσματος με αποτέλεσμα να μην υπάρχει διαφορά ανάμεσα στις δυο επενδύσεις. Αν όμως η αναμενόμενη υποτίμηση του εγχώριου νομίσματος είναι 8% τότε υπάρχει καθαρή εγχώρια απόδοση 2% και η διαφορά των επιτοκίων των δυο χωρών είναι μεγαλύτερη από την αναμενόμενη υποτίμηση του εγχώριου νομίσματος. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να ασκηθεί εσωτερικό αρμπιτράζ επιτοκίων και ο επενδυτής θα πρέπει να αγοράσει το εγχώριο νόμισμα. Αυτή η κίνηση θα προκαλέσει μείωση των εγχώριων επιτοκίων και αύξηση των επιτοκίων της αλλοδαπής και τελικά ανατίμηση του εγχώριου νομίσματος μέχρι να αποκατασταθεί η ισότητα μεταξύ της διαφοράς των επιτοκίων και της αναμενόμενης μεταβολής της ισοτιμίας.

Το ακάλυπτο αρμπιτράζ επιτοκίων αποσκοπεί στην αποκόμιση κέρδους εκμεταλλευόμενο τις ανισορροπίες των χρηματοοικονομικών αγορών. Θεωρείται ακάλυπτο γιατί η θέση που παίρνει ένας επενδυτής στο νόμισμα το οποίο αγοράζει δεν καλύπτεται αλλά θεωρείται ανοικτή και επομένως εμπεριέχει έκθεση στο συναλλαγματικό κίνδυνο. Ο συναλλαγματικός κίνδυνος είναι ουσιαστικά η πιθανότητα μεταβολής της απόδοσης της επένδυσης που έχει ένας εγχώριος επενδυτής σε νόμισμα της αλλοδαπής, όταν θα πρέπει να γίνει η μετατροπή σε νόμισμα της ημεδαπής. Είναι ο συναλλαγματικός κίνδυνος ο οποίος αποτελεί το μεγαλύτερο εμπόδιο για την απόφαση της επένδυσης στο ακάλυπτο αρμπιτράζ επιτοκίων. Από τη στιγμή που θα αποφασιστεί η επένδυση στο χρόνο  $t$ , δεν υπάρχει καμία εγγύηση για το επίπεδο της συναλλαγματικής ισοτιμίας των δυο νομισμάτων



στο χρόνο  $t+1$ . Η απόφαση για επένδυση με βάση το ακάλυπτο αρμπιτράζ επιτοκίων βασίζεται αποκλειστικά στην αξιόπιστη πρόβλεψη των συναλλαγματικών ισοτιμιών στο χρόνο  $t+1$  γεγονός το οποίο καταδεικνύει και τη μεγάλη σημασία της πρόβλεψης. Η θεωρία της ισοδυναμίας των επιτοκίων προκύπτει από τη διαδικασία του αρμπιτράζ και δεν ενσωματώνει τον κίνδυνο. Η ακάλυπτη ισοδυναμία όμως των επιτοκίων ενσωματώνει τον κίνδυνο γιατί στο χρόνο  $t$  περιέχει μια μεταβλητή η οποία δεν είναι γνωστή, την μελλοντική ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$  για τον καθορισμό της οποίας χρησιμοποιείται μια πρόβλεψη στο χρόνο  $t$ .

Ένα υπόδειγμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιβεβαίωση της υπόθεσης της ακάλυπτης ισοδυναμίας των επιτοκίων σε καθεστώς ουδετερότητας κινδύνου και υποθέτοντας ότι οι επενδυτές έχουν ορθολογικές προσδοκίες είναι το παρακάτω:

$$\Delta S_{t+1} = \alpha + \beta r + \gamma r^* + U_t$$

Σε αυτό το μοντέλο η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η ποσοστιαία μεταβολή της συναλλαγματικής ισοτιμίας, το  $U_t$  είναι ο διαταρακτικός όρος της εξίσωσης και για να ισχύει το μοντέλο θα πρέπει το  $\alpha$  να είναι 0, το  $\beta$  να είναι 1, το  $\gamma$  να είναι -1 και τα κατάλοιπα της εξίσωσης να μην αυτοσυσχετίζονται.

Ένα ακόμα υπόδειγμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιβεβαίωση της υπόθεσης της ακάλυπτης ισοδυναμίας των επιτοκίων είναι το παρακάτω:

$$\Delta S_{t+1} = \alpha + \beta (r - r^*) + U_t$$

Σε αυτό το μοντέλο το  $U_t$  είναι ο διαταρακτικός όρος της εξίσωσης και για να ισχύει το μοντέλο θα πρέπει το  $\alpha$  να είναι 0 και το  $\beta$  να είναι 1. Επομένως η διαφορά των επιτοκίων θα αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή των μεταβολών των συναλλαγματικών ισοτιμιών.

Αν συνδυάσουμε την ισότητα της ακάλυπτης ισοδυναμίας των επιτοκίων  $r - r^* = \{E(e+1) - e\}/e$  και την ισότητα της καλυμμένης ισοδυναμίας των επιτοκίων

$r-r^* = (f - e)/e$  τότε στο προηγούμενο μοντέλο μπορούμε να αντικαταστήσουμε την διαφορά των επιτοκίων με τη διαφορά της προθεσμιακής με την ισοτιμία όψεως. Επομένως το μοντέλο που θα προκύψει είναι το παρακάτω:

$$\Delta S_{t+1} = \alpha + \beta (f_t - S_{t^*}) + U_t$$

Και σε αυτό το μοντέλο θα πρέπει το  $\alpha$  να είναι 0 και το  $\beta$  να είναι 1. Επίσης, με αυτό το μοντέλο μπορούμε να ελέγξουμε και την υπόθεση της αποτελεσματικότητας της αγοράς ξένου συναλλάγματος.

Οι περισσότερες εμπειρικές μελέτες έχουν απορρίψει την υπόθεση της ακάλυπτης ισοδυναμίας των επιτοκίων. Ο συντελεστής της ανεξάρτητης μεταβλητής έχει βρεθεί αρκετές φορές με αρνητικό πρόσημο οπότε οι συναλλαγματικές ισοτιμίες κινούνται προς την αντίθετη κατεύθυνση. Η κύρια αιτία για αυτή την απόκλιση φαίνεται να είναι η ύπαρξη ενός ασφαλίστρου κινδύνου, ενώ η ακάλυπτη ισοδυναμία έχει καλύτερη ερμηνευτική ικανότητα σε μακροχρόνια βάση.

## 2.3 Η Καλυμμένη Ισοδυναμία Των Επιτοκίων

Το καλυμμένο αρμπιτράζ επιτοκίων έχει παρόμοια λειτουργία με το ακάλυπτο αρμπιτράζ επιτοκίων με τη διαφορά ότι η ανοικτή θέση την οποία παίρνει ένας επενδυτής στο νόμισμα το οποίο αγοράζει στην αγορά όψεως, μπορεί να καλυφθεί πουλώντας το νόμισμα στην προθεσμιακή αγορά συναλλάγματος όταν θα μετατρέψει τα νομίσματα, έτσι ώστε να εξαλειφθεί ο συναλλαγματικός κίνδυνος από τις διακυμάνσεις των ισοτιμιών. Δηλαδή όπως και στο ακάλυπτο αρμπιτράζ επιτοκίων δεν πρέπει να υπάρχει διαφορά στις αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων δυο χωρών και η όποια διαφορά προκύπτει θα πρέπει να αντισταθμίζεται από τις μεταβολές των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Το αποτέλεσμα είναι ότι τα περιουσιακά στοιχεία των δυο χωρών αποτελούν τέλεια υποκατάστατα. Σύμφωνα με τη θεωρία της καλυμμένης ισοδυναμίας των επιτοκίων το εγχώριο επιτόκιο θα πρέπει να εξισωθεί με το επιτόκιο μιας άλλης χώρας το οποίο θα πρέπει να προσαρμοστεί με την προθεσμιακή υπερτίμηση ή την προθεσμιακή υποτίμηση. Ένα νόμισμα βρίσκεται σε προθεσμιακή υπερτίμηση όταν είναι σε υψηλότερη τιμή στην προθεσμιακή αγορά συναλλάγματος σε σχέση με την αγορά όψεως. Ένα νόμισμα βρίσκεται σε προθεσμιακή υποτίμηση όταν είναι σε χαμηλότερη τιμή στην προθεσμιακή αγορά συναλλάγματος σε σχέση με την αγορά όψεως. Η διαφορά μεταξύ της ακάλυπτης και της καλυμμένης ισοδυναμίας επιτοκίων είναι ότι η ακάλυπτη ισοδυναμία χρησιμοποιεί τη συναλλαγματική ισοτιμία όψεως η οποία θα επικρατεί στο χρόνο  $t+1$  όταν και θα γίνει η μετατροπή των νομισμάτων και επομένως ένας επενδυτής είναι εκτεθειμένος στο συναλλαγματικό κίνδυνο και αποβλέπει στην κερδοσκοπία με βάση την πρόβλεψή του για τη συναλλαγματική ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$ , ενώ η καλυμμένη ισοδυναμία χρησιμοποιεί την προθεσμιακή ισοτιμία η οποία επικρατεί στο χρόνο  $t$  και ισχύει για συμβόλαια που ισχύουν στο χρόνο  $t+1$  και επομένως ένας επενδυτής επιλέγει να αντισταθμίσει το συναλλαγματικό κίνδυνο στην προθεσμιακή αγορά συναλλάγματος. Η καλυμμένη ισοδυναμία των επιτοκίων αποτελεί μια απόδειξη για την αποτελεσματικότητα της αγοράς ξένου συναλλάγματος. (Moosa 1998)

Ας υποθέσουμε ότι  $r$  είναι το εγχώριο επιτόκιο,  $r^*$  είναι το επιτόκιο της αλλοδαπής,  $e$  είναι η τρέχουσα (spot) ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t$  και  $f$  είναι η

προθεσμιακή ισοτιμία στο χρόνο  $t$  η οποία ισχύει για συμβόλαια που ισχύουν στο χρόνο  $t+1$ . Ένας επενδυτής στην Ελλάδα μπορεί να αγοράσει ένα περιουσιακό στοιχείο στην Ελλάδα με αξία ένα ευρώ και η αξία της επένδυσής του μετά από ένα χρόνο θα ισούται με  $1+r$ .

Μια εναλλακτική δυνατότητα που έχει ο ίδιος επενδυτής υπό καθεστώς ουδετερότητας κινδύνου και ορθολογικών προσδοκιών είναι να αλλάξει το ένα ευρώ με την τρέχουσα ισοτιμία όψεως σε δολάρια και να επενδύσει σε ένα περιουσιακό στοιχείο της αλλοδαπής για ένα έτος. Επίσης, ο ίδιος επενδυτής αν επιθυμεί να αντισταθμίσει το συναλλαγματικό κίνδυνο, μπορεί να προσφύγει στην προθεσμιακή αγορά για να αγοράσει ένα συμβόλαιο το οποίο λήγει ένα χρόνο μετά, έτσι ώστε να πουλήσει τα δολάρια τα οποία θα εισπράξει ένα έτος μετά. Η απόδοση της επένδυσής του μετά από ένα έτος όταν και θα μετατρέψει τα δολάρια πάλι σε ευρώ θα ισούται με:

$$\{(1+r^*)/e\} \times f$$

Αν η απόδοση στο περιουσιακό στοιχείο της αλλοδαπής μετά την μετατροπή σε ευρώ με την προθεσμιακή ισοτιμία στην περίοδο  $t+1$  η οποία έχει αγοραστεί την περίοδο  $t$ , είναι μεγαλύτερη από την απόδοση της επένδυσής στο περιουσιακό στοιχείο της Ελλάδας, τότε ο επενδυτής θα πρέπει να επενδύσει στην αλλοδαπή. Στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να επενδύσει στο περιουσιακό στοιχείο της Ελλάδας. Στην περίπτωση κατά την οποία οι αποδόσεις των δυο επενδύσεων ισούνται τότε θα έχουμε:

$$1+r = \{(1+r^*)/e\} \times f$$

και αναδιατάσσοντας την παραπάνω εξίσωση παίρνουμε:

$$(1+r)/(1+r^*) = f/e$$

αν επιπλέον αφαιρέσουμε τη μονάδα και από τα δυο μέλη της εξίσωσης θα έχουμε:

$$\{(1+r)/(1+r^*)\} - 1 = (f/e) - 1$$

και αναδιατάσσοντας την παραπάνω εξίσωση παίρνουμε:

$$(r-r^*)/(1+r^*) = (f - e)/e$$

Στην περίπτωση που το επιτόκιο της αλλοδαπής  $r^*$  είναι πολύ χαμηλό τότε μπορούμε να αγνοήσουμε το συντελεστή  $1+r^*$  και να καταλήξουμε στην παρακάτω εξίσωση:

$$r-r^* = (f - e)/e$$

και αναδιατάσσοντας ξανά την παραπάνω εξίσωση παίρνουμε:

$$r = r^* - (f - e)/e$$

Η παραπάνω εξίσωση εκφράζει τη θεωρία της καλυμμένης ισοδυναμίας των επιτοκίων και υποδηλώνει ότι το εγχώριο επιτόκιο θα πρέπει να εξισωθεί με το επιτόκιο μιας άλλης χώρας το οποίο θα πρέπει να προσαρμοστεί με την προθεσμιακή υπερτίμηση ή την προθεσμιακή υποτίμηση. (Καρφάκης 2003)

Αν για παράδειγμα το ετήσιο εγχώριο επιτόκιο είναι 15% και το επιτόκιο της αλλοδαπής είναι 5%, τότε η προθεσμιακή διαφορά δηλαδή ο λόγος ανάμεσα στη διαφορά της προθεσμιακής ισοτιμίας με την ισοτιμία όψεως και την ισοτιμία όψεως θα πρέπει να είναι 10%. Δηλαδή ο επενδυτής θα κερδίσει 10% από τη διαφορά των επιτοκίων αλλά θα χάσει πάλι 10% από τη μετατροπή των νομισμάτων πρώτα στην αγορά όψεως και μετά στην προθεσμιακή αγορά συναλλάγματος, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει διαφορά ανάμεσα στις δυο επενδύσεις. Αν όμως η αναμενόμενη προθεσμιακή διαφορά είναι 8% τότε υπάρχει καθαρή εγχώρια απόδοση 2% και η διαφορά των επιτοκίων των δυο χωρών είναι μεγαλύτερη από την προθεσμιακή διαφορά. Δηλαδή ο επενδυτής θα κερδίσει 10% από τη διαφορά των επιτοκίων αλλά σε αυτή την περίπτωση θα χάσει 8% από τη μετατροπή των νομισμάτων πρώτα στην αγορά όψεως και μετά στην προθεσμιακή αγορά συναλλάγματος, με αποτέλεσμα το κέρδος του να είναι τελικά 2%.

Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να ασκηθεί εσωτερικό καλυμμένο αρμπιτράζ επιτοκίων και ο επενδυτής θα πρέπει να αγοράσει το εγχώριο νόμισμα

στην αγορά όψεως και να το πουλήσει στην προθεσμιακή αγορά αποβλέποντας στην αντιστάθμιση του συναλλαγματικού κινδύνου. Αυτή η κίνηση θα προκαλέσει μείωση των εγχώριων επιτοκίων και αύξηση των επιτοκίων της αλλοδαπής και τελικά ανατίμηση του εγχώριου νομίσματος στην αγορά όψεως και υποτίμηση του εγχώριου νομίσματος στην προθεσμιακή αγορά μέχρι να αποκατασταθεί η ισότητα μεταξύ της διαφοράς των επιτοκίων και της αναμενόμενης προθεσμιακής διαφοράς. Δηλαδή όταν τα κέρδη του νομίσματος της αλλοδαπής μετατρέπονται στο εγχώριο νόμισμα, θα πρέπει να ισούνται με τα κέρδη του εγχώριου νομίσματος.

Επειδή η απόφαση για την επένδυση μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων δυο χωρών με βάση την καλυμμένη ισοδυναμία επιτοκίων στηρίζεται σε μεταβλητές οι οποίες είναι γνωστές στο χρόνο  $t$ , τότε στην περίπτωση της καλυμμένης ισοδυναμίας επιτοκίων δεν είναι αναγκαία η ύπαρξη μιας αξιόπιστης πρόβλεψης των συναλλαγματικών ισοτιμιών, όπως συμβαίνει με την περίπτωση της ακάλυπτης ισοδυναμίας των επιτοκίων. Όταν δεν ισχύει η καλυμμένη ισοδυναμία επιτοκίων και επομένως υπάρχουν αποκλίσεις από αυτή τη θεωρία, τότε εμφανίζονται ευκαιρίες για τη δημιουργία κέρδους με έλλειψη κινδύνου. Ένας παράγοντας που συντελεί καθοριστικά στην απόκλιση από το θεώρημα της καλυμμένης ισοδυναμίας επιτοκίων είναι τα κόστη συναλλαγών τα οποία προκύπτουν τόσο στην αγορά συναλλάγματος με τις αγορές και πωλήσεις νομισμάτων στην αγορά όψεως και προθεσμίας όσο και στην κεφαλαιαγορά με τις αγορές και πωλήσεις περιουσιακών στοιχείων. Επομένως αν τα κόστη συναλλαγών είναι ίσα ή μεγαλύτερα από τα κέρδη τα οποία προκύπτουν από τη λειτουργία του αρμπιτράζ, τότε δεν υπάρχει λόγος για τη λειτουργία του αρμπιτράζ και μόνο αν τα κόστη συναλλαγών είναι μικρότερα υπάρχει κίνητρο αρμπιτράζ. Ένας άλλος παράγοντας ο οποίος προκαλεί αποκλίσεις είναι οι κρατικές παρεμβάσεις με τη μορφή ελέγχων και περιορισμών στις κινήσεις κεφαλαίων.

Ένα υπόδειγμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιβεβαίωση της υπόθεσης της καλυμμένης ισοδυναμίας των επιτοκίων σε καθεστώς ουδετερότητας κινδύνου και υποθέτοντας ότι οι επενδυτές έχουν ορθολογικές προσδοκίες είναι το παρακάτω:

$$\Delta f/s = \alpha + \beta r + \gamma r^* + U_t$$

Σε αυτό το μοντέλο το  $U_t$  είναι ο διαταρακτικός όρος της εξίσωσης και για να ισχύει το μοντέλο θα πρέπει το  $\alpha$  να είναι 0, το  $\beta$  να είναι 1, το  $\gamma$  να είναι -1 και τα κατάλοιπα της εξίσωσης να μην αυτοσυσχετίζονται.

Ένα ακόμα υπόδειγμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιβεβαίωση της υπόθεσης της καλυμμένης ισοδυναμίας των επιτοκίων είναι το παρακάτω:

$$\Delta f/s = \alpha + \beta (r-r^*) + U_t$$

Σε αυτό το μοντέλο το  $U_t$  είναι ο διαταρακτικός όρος της εξίσωσης και για να ισχύει το μοντέλο θα πρέπει το  $\alpha$  να είναι 0 και το  $\beta$  να είναι 1. Επομένως η διαφορά των επιτοκίων θα αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή των μεταβολών των συναλλαγματικών ισοτιμιών.

## 2.4 Η Αποτελεσματικότητα Της Αγοράς Ξένου Συναλλάγματος

Σύμφωνα με τον Fama (1970) μια αγορά στην οποία οι τιμές πάντα αντανακλούν πλήρως τη διαθέσιμη πληροφόρηση ονομάζεται αποτελεσματική. Επομένως δεν είναι δυνατό για ένα συμμετέχοντα στην αγορά να επιτύχει υψηλότερη απόδοση από την απόδοση της αγοράς. Η κλασική ταξινόμηση της αποτελεσματικότητας της αγοράς (Roberts 1967) μπορεί να διαχωριστεί σε τρεις κατηγορίες: στη δυνατή μορφή (strong form), στην ημι-δυνατή μορφή (semi strong form) και στην αδύνατη μορφή (weak form). Στην περίπτωση της αδύνατης μορφής αποτελεσματικότητας το σύνολο της πληροφόρησης αποτελείται μόνο από την ιστορία των τιμών ή των αποδόσεων και επομένως δεν είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν υπερκέρδη. Στην περίπτωση της ημι-δυνατής μορφής αποτελεσματικότητας το σύνολο της πληροφόρησης αποτελείται από την πληροφόρηση που είναι γνωστή σε όλους τους συμμετέχοντες της αγοράς (δημόσια πληροφόρηση). Στην περίπτωση που ισχύει η δυνατή μορφή αποτελεσματικότητας το σύνολο της πληροφόρησης αποτελείται από την πληροφόρηση που είναι γνωστή σε οποιονδήποτε συμμετέχοντα στην αγορά (ιδιωτική πληροφόρηση) και επομένως ένας επενδυτής δεν μπορεί να επιτύχει υψηλότερη απόδοση από την απόδοση της αγοράς. Μια αγορά είναι αποτελεσματική όταν οι τιμές αντανακλούν πλήρως όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες, οι τιμές προσαρμόζονται γρήγορα στις νέες πληροφορίες, υπάρχει μεγάλος αριθμός συμμετεχόντων που αξιολογεί και αναλύει τις πληροφορίες και τις τιμές και οι πληροφορίες έρχονται στην αγορά με τυχαίο τρόπο. Το αποτέλεσμα είναι ότι οι μεταβολές των τιμών είναι τυχαίες. Μια μορφή της υπόθεσης της αποτελεσματικότητας της αγοράς αποτελεί και η αποτελεσματικότητα της αγοράς ξένου συναλλάγματος.

Η υπόθεση του τυχαίου περιπάτου υποδηλώνει ότι οι μεταβολές στην ισοτιμία όψεως είναι τυχαίες. Επομένως η ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$  έχει την ίδια πιθανότητα να είναι αυξημένη σε σχέση με την ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t$  και την ίδια πιθανότητα να είναι μειωμένη σε σχέση με την ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t$ . Αν θέλουμε να προβλέψουμε την ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$  θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την τελευταία παρατηρούμενη ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t$ .



Η υπόθεση της αποτελεσματικότητας της αγοράς ξένου συναλλάγματος υποδηλώνει ότι η προθεσμιακή ισοτιμία στο χρόνο  $t$  η οποία ισχύει για συμβόλαια που εκτελούνται στο χρόνο  $t+1$ , αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή της αναμενόμενης ισοτιμίας όψεως στο χρόνο  $t+1$  υπό καθεστώς ουδετερότητας κινδύνου. Μακροχρόνια η διαφορά ανάμεσα στην προθεσμιακή ισοτιμία στο χρόνο  $t$  η οποία ισχύει για συμβόλαια που εκτελούνται στο χρόνο  $t+1$  και στην αναμενόμενη ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$  θα πλησιάζει το μηδέν.

Αν ένας κερδοσκόπος αναμένει ότι η προθεσμιακή ισοτιμία στο χρόνο  $t$  η οποία ισχύει για συμβόλαια που εκτελούνται στο χρόνο  $t+1$  είναι χαμηλότερη από την ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$  τότε μπορεί να αποκομίσει κέρδος αν αγοράσει στην προθεσμιακή ισοτιμία και πουλήσει στην ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$ . Το κέρδος θα ισούται με τη διαφορά ανάμεσα στην ισοτιμία όψεως και την προθεσμιακή ισοτιμία. Αν υπάρχει δημόσια πληροφόρηση για αυτή τη διαφορά τότε και άλλοι κερδοσκόποι θα επιχειρήσουν την ίδια δραστηριότητα για να αποκομίσουν το ίδιο κέρδος. Σε αυτή την περίπτωση η αυξημένη ζήτηση για αγορές στην προθεσμιακή αγορά θα προκαλέσει αύξηση της προθεσμιακής ισοτιμίας και θα μειώσει το κέρδος μέχρι να εξαλειφθεί. Επίσης παρόμοια διαδικασία επαναλαμβάνεται και όταν η προθεσμιακή ισοτιμία στο χρόνο  $t$  η οποία ισχύει για συμβόλαια που εκτελούνται στο χρόνο  $t+1$  είναι υψηλότερη από την ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$ . Η διαφορά είναι ότι σε αυτή την περίπτωση ο κερδοσκόπος για να αποκομίσει κέρδος θα πουλήσει στην προθεσμιακή ισοτιμία και θα αγοράσει στην ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$ . Έτσι, τελικά θα ισχύσει η υπόθεση της αποτελεσματικότητας στην αγορά ξένου συναλλάγματος και η προθεσμιακή ισοτιμία στο χρόνο  $t$  η οποία ισχύει για συμβόλαια που εκτελούνται στο χρόνο  $t+1$ , θα ισούται με την αναμενόμενη ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$ , δηλαδή:

$$E(S_{t+1}) = F_t$$

Σε περίπτωση που δεν ισχύει αυτή η υπόθεση και η αναμενόμενη ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$  είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την προθεσμιακή ισοτιμία, τότε προκύπτει κέρδος το οποίο μπορούμε να πούμε ότι είναι το λάθος της πρόβλεψης όταν η προθεσμιακή ισοτιμία χρησιμοποιείται ως ένας εκτιμητής της ισοτιμίας όψεως. Η αποτελεσματικότητα της αγοράς ξένου συναλλάγματος ισχύει όταν η

προθεσμιακή ισοτιμία αποτελεί έναν αμερόληπτο και αποτελεσματικό εκτιμητή της ισοτιμίας όψεως. Αμεροληψία σημαίνει ότι η προθεσμιακή ισοτιμία θα ισούται με την ισοτιμία όψεως η οποία επικρατεί όταν το προθεσμιακό συμβόλαιο λήγει. Αποτελεσματικότητα σημαίνει ότι η προθεσμιακή ισοτιμία ενσωματώνει όλη τη διαθέσιμη πληροφόρηση και δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κάποια άλλη πληροφόρηση για να βελτιώσουμε την πρόβλεψη.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την παρακάτω εξίσωση για την αποτελεσματικότητα της αγοράς ξένου συναλλάγματος.

$$E(S_{t+1}) = \alpha + \beta F_t + u_t$$

Σε αυτή την εξίσωση το  $u_t$  είναι ο διαταρακτικός όρος της εξίσωσης και για να ισχύει η αποτελεσματικότητα της αγοράς ξένου συναλλάγματος θα πρέπει το  $\alpha$  να είναι 0 και το  $\beta$  να είναι 1. Όταν το  $\alpha$  είναι 0 σημαίνει ότι οι επενδυτές είναι ουδέτεροι ως προς τον κίνδυνο και το εγχώριο νόμισμα και το νόμισμα της αλλοδαπής έχουν την ίδια απόδοση. Αν το  $\alpha$  είναι διάφορο του 0 τότε οι επενδυτές δεν είναι ουδέτεροι ως προς τον κίνδυνο αλλά αντίθετα αποστρέφονται τον κίνδυνο και επιθυμούν ένα ασφάλιστρο κινδύνου  $\rho$  για να προβούν στην μετατροπή των νομισμάτων. Επομένως υπάρχει απόκλιση μεταξύ της προθεσμιακής και της ισοτιμίας όψεως η οποία οφείλεται στην ύπαρξη ασφαλιστρού κινδύνου και μπορούμε να ξαναγράψουμε την παραπάνω εξίσωση ως:

$$E(S_{t+1}) = F_t + \rho$$

Οι περισσότερες έρευνες που έγιναν για την επαλήθευση της αποτελεσματικότητας της αγοράς ξένου συναλλάγματος δεν βρήκαν το συντελεστή  $\beta$  της ανεξάρτητης μεταβλητής ίσο με 1 αλλά αντίθετα τις περισσότερες φορές βρήκαν ότι είχε αρνητικό πρόσημο. Το συγκεκριμένο φαινόμενο αναφέρεται στη βιβλιογραφία ως μεροληψία της προθεσμιακής προεξόφλησης. Δηλαδή δεν ισχύει η υπόθεση της ακάλυπτης ισοδυναμίας των επιτοκίων σύμφωνα με την οποία αν το εγχώριο επιτόκιο είναι μεγαλύτερο από το επιτόκιο της αλλοδαπής κατά 10% θα έπρεπε να αναμένουμε μια υποτίμηση του εγχώριου νομίσματος επίσης κατά 10% για να μην υπάρχει διαφορά

στις επενδύσεις των περιουσιακών στοιχείων των δυο χωρών και τα περιουσιακά στοιχεία να θεωρούνται τέλεια υποκατάστατα. Αντίθετα επειδή ο συντελεστής  $\beta$  είναι αρνητικός θα έχουμε μια ανατίμηση του εγχώριου νομίσματος. Στην περίπτωση δηλαδή που ο συντελεστής  $\beta$  είναι  $-1$  θα παρατηρήσουμε μια ανατίμηση 10% αντί για μια υποτίμηση 10% του εγχώριου νομίσματος. Επομένως η προθεσμιακή τιμή δεν έχει μεγάλη προβλεπτική ικανότητα και δεν αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή της αναμενόμενης ισοτιμίας όψεως. Η ύπαρξη της μεροληψίας της προθεσμιακής προεξόφλησης εξηγείται από την ύπαρξη του ασφάλιστρο κινδύνου και την ύπαρξη σφαλμάτων στις προβλέψεις των επενδυτών.

Το ασφάλιστρο κινδύνου αποτελεί ένα κίνητρο για τους επενδυτές που αποστρέφονται τον κίνδυνο έτσι ώστε να αποδεχθούν τον κίνδυνο στην επένδυσή τους. Επομένως στην ισοδυναμία των επιτοκίων προστίθεται και ένας ακόμα παράγοντας ο οποίος είναι το ασφάλιστρο κινδύνου. Αν η απόδοση σε ένα περιουσιακό στοιχείο της αλλοδαπής θεωρείται πιο ριψικίνδυνη τότε η απόδοση του πρέπει να είναι υψηλότερη σε σχέση με το εγχώριο περιουσιακό στοιχείο ακόμα και αν δεν υπάρχει μεταβολή των ισοτιμιών. Σύμφωνα με τους Froot και Thaler (1990) η ύπαρξη του ασφάλιστρο κινδύνου δικαιολογείται αν ο συναλλαγματικός δεν είναι διαφοροποιήσιμος. Σε περίπτωση που ο συναλλαγματικός κίνδυνος είναι διαφοροποιήσιμος δεν υπάρχει λόγος να υπάρχει επιπλέον ανταμοιβή για την επένδυση. Επιπλέον η ύπαρξη σφαλμάτων στις προβλέψεις των επενδυτών συντελεί στη μεροληψία της προθεσμιακής προεξόφλησης. Είναι αναμενόμενο σε ένα διαρκώς μεταλλασσόμενο περιβάλλον όπου οι επενδυτές γίνονται δέκτες πολλών πληροφοριών να κάνουν λάθη στη διαδικασία μάθησης και τα λάθη αυτά να επηρεάζουν καθοριστικά τις ισοτιμίες. Οι επενδυτές χρειάζονται χρόνο για να αφομοιώσουν τα νέα δεδομένα. Έχει παρατηρηθεί ότι ο συντελεστής  $\beta$  της ανεξάρτητης μεταβλητής πλησιάζει το 1 σε περιπτώσεις χωρών οι οποίες αντιμετωπίζουν φαινόμενα υπερπληθωρισμού. Στις περιπτώσεις αυτές παρατηρείται σε μακροχρόνια βάση υποτίμηση των νομισμάτων των χωρών αυτών όταν τα επιτόκια τους είναι μεγαλύτερα από τα επιτόκια της αλλοδαπής.

Το βασικό υπόδειγμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιβεβαίωση της υπόθεσης της αποτελεσματικότητας της αγοράς ξένου συναλλάγματος σε καθεστώς

ουδετερότητας κινδύνου και υποθέτοντας ότι οι επενδυτές έχουν ορθολογικές προσδοκίες είναι το παρακάτω:

$$S_{t+1} = a + \beta f + U_t$$

Σε αυτό το μοντέλο το  $U_t$  είναι ο διαταρακτικός όρος της εξίσωσης και για να ισχύει το μοντέλο θα πρέπει το  $a$  να είναι 0, το  $\beta$  να είναι 1 και επομένως η προθεσμιακή ισοτιμία θα αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή της συναλλαγματικής ισοτιμίας όψεως στο χρόνο  $t+1$ .

Από το παραπάνω μοντέλο αν αφαιρέσουμε και από την προθεσμιακή ισοτιμία και από την ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t+1$ , την ισοτιμία όψεως στο χρόνο  $t$ , θα καταλήξουμε στο παρακάτω μοντέλο:

$$S_{t+1} - S_t = a + \beta (f - S_t) + U_t$$

Και σε αυτή την περίπτωση το  $U_t$  είναι ο διαταρακτικός όρος της εξίσωσης και για να ισχύει το μοντέλο θα πρέπει το  $a$  να είναι 0 και το  $\beta$  να είναι 1. Επομένως η προθεσμιακή ισοτιμία θα αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή των μεταβολών των συναλλαγματικών ισοτιμιών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η υπόθεση η οποία θα ελεγχθεί εμπειρικά είναι αυτή της αποτελεσματικότητας της αγοράς ξένου συναλλάγματος. Ο έλεγχος διενεργήθηκε με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος Eviews και των υπολογιστικών φύλλων του προγράμματος Microsoft Excel. Για τον έλεγχο χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από τον Ιανουάριο του 2002 μέχρι και το Δεκέμβριο του 2010. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν τις εβδομαδιαίες συναλλαγματικές ισοτιμίες του ευρώ με το δολάριο. Συγκεκριμένα όπως φαίνεται και στο παράρτημα περιλαμβάνονται οι ισοτιμίες όψεως του ευρώ με το δολάριο στο χρόνο  $t$ , οι προθεσμιακές ισοτιμίες του ευρώ με το δολάριο στο χρόνο  $t$  οι οποίες ισχύουν για συμβόλαια τα οποία εκτελούνται ένα μήνα μετά τη σύναψή τους στο χρόνο  $t+1$  και οι ισοτιμίες όψεως οι οποίες επικράτησαν ένα μήνα μετά στο χρόνο  $t+1$ . Επίσης, υπολογίστηκαν οι διαφορές μεταξύ των ισοτιμιών όψεως στο χρόνο  $t+1$  και των ισοτιμιών όψεως στο χρόνο  $t$  και οι διαφορές μεταξύ των προθεσμιακών ισοτιμιών στο χρόνο  $t$  και των ισοτιμιών όψεως στο χρόνο  $t$ . Οι ισοτιμίες όψεως έχουν ληφθεί από την ευρωπαϊκή κεντρική τράπεζα ενώ οι προθεσμιακές ισοτιμίες από το Bloomberg.

Η βασική υπόθεση της αποτελεσματικότητας της αγοράς ξένου συναλλάγματος είναι ότι σε καθεστώς ουδετερότητας κινδύνου και υποθέτοντας ότι οι επενδυτές έχουν ορθολογικές προσδοκίες, η προθεσμιακή ισοτιμία θα αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή της μελλοντικής ισοτιμίας όψεως.

Το βασικό μοντέλο το οποίο θα ελεγχθεί είναι το παρακάτω:

$$S_{t+1} = \alpha + \beta f + U_t$$

Σε αυτό το μοντέλο το  $U_t$  είναι ο διαταρακτικός όρος της εξίσωσης και για να ισχύει το μοντέλο θα πρέπει το  $\alpha$  να είναι 0, το  $\beta$  να είναι 1 και επομένως η προθεσμιακή ισοτιμία θα αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή της συναλλαγματικής ισοτιμίας όψεως στο χρόνο  $t+1$ .

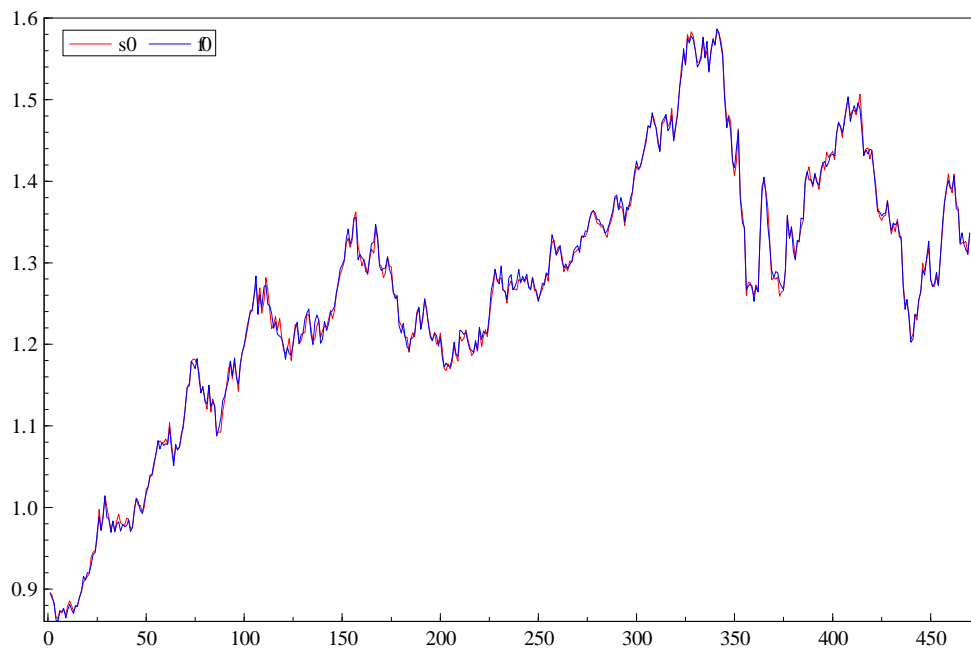
Η μηδενική υπόθεση είναι:

$$H_0: \alpha = 0, \beta = 1$$

Και η εναλλακτική υπόθεση είναι:

$$H_1: \alpha \neq 0, \beta \neq 1$$

Πριν προχωρήσουμε με την παλινδρόμηση του παραπάνω μοντέλου παρουσιάζουμε τη διαγραμματική απεικόνιση των ισοτιμιών όψεως  $S$  στο χρόνο  $t$  και των προθεσμιακών ισοτιμιών  $f$  στο χρόνο  $t$ .



Οι δυο μεταβλητές κινούνται σχεδόν πανομοιότυπα. Επιπλέον μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι και οι δυο σειρές εμφανίζονται να επιστρέφουν στο μέσο όρο υποδηλώνοντας τη στασιμότητά τους. Επιπλέον από τη διαγραμματική απεικόνιση μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι στο ύψος των 300 με 350 παρατηρήσεων υπάρχει μια έντονη διακύμανση των τιμών των δυο μεταβλητών.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εκτίμησης με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και χρησιμοποιώντας όλες τις παρατηρήσεις του δείγματος (470).

Dependent Variable: S1

Method: Least Squares

Date: 10/08/11 Time: 18:10

Sample: 1 470

Included observations: 470

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.073336	0.014341	5.113778	0.0000
F0	0.945038	0.011245	84.04022	0.0000
R-squared	0.937855	Mean dependent var		1.269121
Adjusted R-squared	0.937722	S.D. dependent var		0.155428
S.E. of regression	0.038788	Akaike info criterion		-3.657172
Sum squared resid	0.704105	Schwarz criterion		-3.639501
Log likelihood	861.4355	Hannan-Quinn criter.		-3.650220
F-statistic	7062.759	Durbin-Watson stat		0.434816
Prob(F-statistic)	0.000000			

Επίσης προχωρήσαμε στον έλεγχο της στασιμότητας των καταλοίπων του μοντέλου με τη μέθοδο των Dickey και Fuller για την εξακρίβωση μοναδιαίων ριζών, τα αποτελέσματα του οποίου εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Από τον έλεγχο της στασιμότητας των καταλοίπων επιβεβαιώνεται ότι οι μεταβλητές της ισοτιμίας όψεως  $S$  στο χρόνο  $t+1$  και της προθεσμιακής ισοτιμίας  $f$  στο χρόνο  $t$  είναι συνολοκληρωμένες μεταβλητές.

Null Hypothesis: RES1 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.264314	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.444189	
5% level	-2.867536	
10% level	-2.570027	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Επιπλέον όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα προχωρήσαμε στον έλεγχο του Wald ακολουθώντας τη θεωρία της μηδενικής υπόθεσης δηλαδή ότι  $\alpha = 0$  και  $\beta = 1$ . Η εναλλακτική υπόθεση είναι ότι τουλάχιστον μια από τις ισότητες δεν ισχύει.

Wald Test:

Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	14.18838	(2, 468)	0.0000
Chi-square	28.37675	2	0.0000

Null Hypothesis Summary:

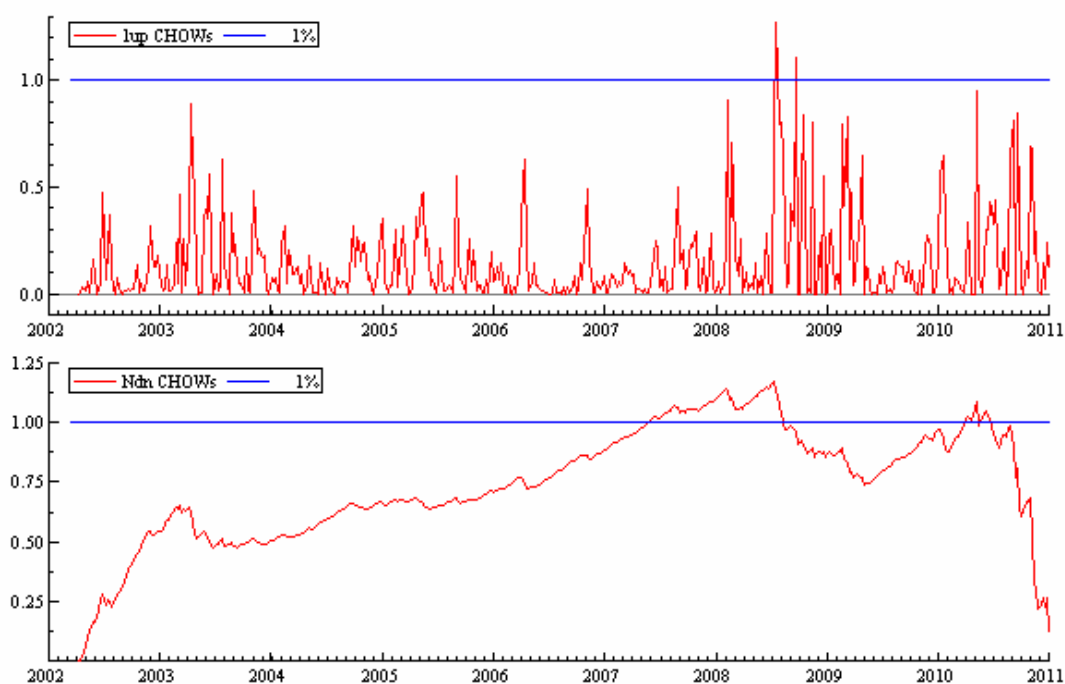
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(1)	0.073336	0.014341
-1 + C(2)	-0.054962	0.011245

Restrictions are linear in coefficients.

Από τα αποτελέσματα του ελέγχου θα πρέπει να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση γιατί το probability είναι μικρότερο του 0,05.



Εκτός από την παραπάνω ανάλυση πραγματοποιήσαμε και έναν έλεγχο για τη σταθερότητα του υποδείγματος στο χρόνο με τη βοήθεια του Chow test όπως φαίνεται στα παρακάτω διαγράμματα.



Διαπιστώνεται από τα διαγράμματα ότι υπάρχει break στις 25/05/2007

Επομένως θα γίνει επανεκτίμηση του υποδείγματος μέχρι την ημερομηνία του break

Η μηδενική υπόθεση είναι πάλι:

$$H_0: \alpha = 0, \beta = 1$$

Και η εναλλακτική υπόθεση είναι:

$$H_1: \alpha \neq 0, \beta \neq 1$$

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εκτίμησης με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και χρησιμοποιώντας τις παρατηρήσεις μέχρι την ημερομηνία του break (282).

Dependent Variable: S1

Method: Least Squares

Date: 10/08/11 Time: 17:24

Sample: 1 282

Included observations: 282

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.074499	0.013016	5.723530	0.0000
F0	0.941910	0.011047	85.26328	0.0000
R-squared	0.951527	Mean dependent var		1.183284
Adjusted R-squared	0.951354	S.D. dependent var		0.126602
S.E. of regression	0.027923	Akaike info criterion		-4.311664
Sum squared resid	0.218315	Schwarz criterion		-4.285835
Log likelihood	609.9446	Hannan-Quinn criter.		-4.301306
F-statistic	5496.470	Durbin-Watson stat		0.489822
Prob(F-statistic)	0.000000			

Επίσης προχωρήσαμε στον έλεγχο της στασιμότητας των καταλοίπων του μοντέλου με τη μέθοδο των Dickey και Fuller όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Null Hypothesis: RES2 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 4 (Automatic based on SIC, MAXLAG=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.652536	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.453823	
5% level	-2.871768	
10% level	-2.572293	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Από τον έλεγχο της στασιμότητας των καταλοίπων επιβεβαιώνεται ότι οι μεταβλητές της ισοτιμίας όψεως  $S$  στο χρόνο  $t+1$  και της προθεσμιακής ισοτιμίας  $f$  στο χρόνο  $t$  είναι συνολοκληρωμένες μεταβλητές.

Επιπλέον όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα προχωρήσαμε στον έλεγχο του Wald ακολουθώντας τη θεωρία της μηδενικής υπόθεσης δηλαδή ότι  $\alpha = 0$  και  $\beta = 1$ . Η εναλλακτική υπόθεση είναι ότι τουλάχιστον μια από τις ισότητες δεν ισχύει.

Wald Test:

Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	21.76027	(2, 280)	0.0000
Chi-square	43.52054	2	0.0000

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(1)	0.074499	0.013016
-1 + C(2)	-0.058090	0.011047

Restrictions are linear in coefficients.

Από τα αποτελέσματα του ελέγχου θα πρέπει και πάλι να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση γιατί το probability είναι μικρότερο του 0,05.

Από το παραπάνω μοντέλο αν αφαιρέσουμε και από την προθεσμιακή ισοτιμία  $f$  και από την ισοτιμία όψεως  $S$  στο χρόνο  $t+1$ , την ισοτιμία όψεως  $S$  στο χρόνο  $t$ , θα καταλήξουμε στο παρακάτω μοντέλο:

$$S_{t+1} - S_t = \alpha + \beta (f - S_t) + U_t$$

Η μηδενική υπόθεση είναι:

$$H_0: \alpha = 0, \beta = 1$$

Και η εναλλακτική υπόθεση είναι:

$$H_1: \alpha \neq 0, \beta \neq 1$$

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εκτίμησης με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και χρησιμοποιώντας όλες τις παρατηρήσεις του δείγματος (470).

Dependent Variable: DS

Method: Least Squares

Date: 10/08/11 Time: 18:09

Sample: 1 470

Included observations: 470

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003742	0.001838	2.036398	0.0423
DFS	1.120307	0.299221	3.744076	0.0002
R-squared	0.029082	Mean dependent var		0.004186
Adjusted R-squared	0.027008	S.D. dependent var		0.040307
S.E. of regression	0.039759	Akaike info criterion		-3.607732
Sum squared resid	0.739791	Schwarz criterion		-3.590061
Log likelihood	849.8170	Hannan-Quinn criter.		-3.600780
F-statistic	14.01811	Durbin-Watson stat		0.439759
Prob(F-statistic)	0.000204			

Επιπλέον όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα προχωρήσαμε στον έλεγχο του Wald ακολουθώντας τη θεωρία της μηδενικής υπόθεσης δηλαδή ότι  $\alpha = 0$  και  $\beta = 1$ . Η εναλλακτική υπόθεση είναι ότι τουλάχιστον μια από τις ισότητες δεν ισχύει.

Wald Test:

Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	2.216247	(2, 468)	0.1102
Chi-square	4.432495	2	0.1090

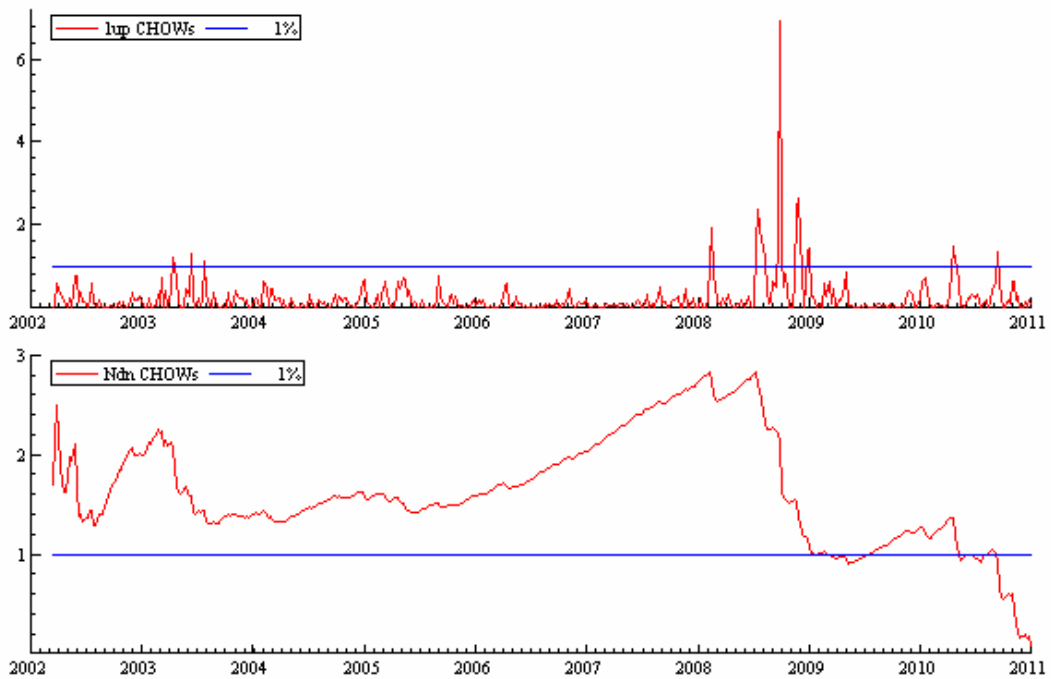
Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(1)	0.003742	0.001838
-1 + C(2)	0.120307	0.299221

Restrictions are linear in coefficients.

Σε αυτή την περίπτωση η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή γιατί το probability είναι μεγαλύτερο του 0,05.

Εκτός από την παραπάνω ανάλυση πραγματοποιήσαμε και έναν έλεγχο για τη σταθερότητα του υποδείγματος στο χρόνο με τη βοήθεια του Chow test όπως φαίνεται στα παρακάτω διαγράμματα.



Διαπιστώνεται από τα διαγράμματα ότι υπάρχει break στις 15/02/2008

Επομένως θα γίνει επανεκτίμηση του υποδείγματος μέχρι την ημερομηνία του break

Η μηδενική υπόθεση είναι πάλι:

$$H_0: \alpha = 0, \beta = 1$$

Και η εναλλακτική υπόθεση είναι:

$$H_1: \alpha \neq 0, \beta \neq 1$$

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εκτίμησης με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και χρησιμοποιώντας τις παρατηρήσεις μέχρι την ημερομηνία του break (320).

Dependent Variable: DS

Method: Least Squares

Date: 10/08/11 Time: 18:07

Sample: 1 320

Included observations: 320

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007658	0.001655	4.627344	0.0000
DFS	0.934129	0.271844	3.436274	0.0007
R-squared	0.035803	Mean dependent var		0.008324
Adjusted R-squared	0.032771	S.D. dependent var		0.029893
S.E. of regression	0.029399	Akaike info criterion		-4.209476
Sum squared resid	0.274849	Schwarz criterion		-4.185924
Log likelihood	675.5162	Hannan-Quinn criter.		-4.200071
F-statistic	11.80798	Durbin-Watson stat		0.483250
Prob(F-statistic)	0.000668			

Επιπλέον όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα προχωρήσαμε στον έλεγχο του Wald ακολουθώντας τη θεωρία της μηδενικής υπόθεσης δηλαδή ότι  $\alpha = 0$  και  $\beta = 1$ . Η εναλλακτική υπόθεση είναι ότι τουλάχιστον μια από τις ισότητες δεν ισχύει.

Wald Test:

Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	10.75178	(2, 318)	0.0000
Chi-square	21.50357	2	0.0000

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(1)	0.007658	0.001655
-1 + C(2)	-0.065871	0.271844

Restrictions are linear in coefficients.

Από τα αποτελέσματα του ελέγχου θα πρέπει σε αυτή την περίπτωση να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση γιατί το probability είναι μικρότερο του 0,05.

Από την παραπάνω ανάλυση διαπιστώνεται ότι η υπόθεση της αποτελεσματικότητας της αγοράς ξένου συναλλάγματος δεν ισχύει. Δηλαδή η προθεσμιακή ισοτιμία δεν αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή της μελλοντικής συναλλαγματικής ισοτιμίας όψεως. Δε θα πρέπει όμως να παραλείπεται η επίδραση την οποία μπορεί να ασκούν στη μελλοντική ισοτιμία όψεως και άλλες μεταβλητές όπως π.χ. τα επιτόκια. Ενώ δηλαδή από την παραπάνω ανάλυση φαίνεται ότι η προθεσμιακή ισοτιμία δεν αποτελεί έναν αμερόληπτο εκτιμητή της μελλοντικής συναλλαγματικής ισοτιμίας όψεως, δε σημαίνει απαραίτητα ότι η προθεσμιακή συναλλαγματική ισοτιμία δεν παίζει ένα σημαντικό ρόλο στον καθορισμό των ισοτιμιών όψεως. Η απόρριψη της υπόθεσης της αποτελεσματικότητας της αγοράς ξένου συναλλάγματος σύμφωνα με τα δεδομένα, μπορεί να οφείλεται στην ταυτόχρονη επίδραση άλλων μεταβλητών στις ισοτιμίες όψεως προς την αντίθετη κατεύθυνση. Επίσης, εκτός από τους ποσοτικούς παράγοντες θα πρέπει να συνυπολογιστούν και οι ποιοτικοί παράγοντες, δηλαδή τι αναμένει τελικά κάθε επενδυτής από τη συναλλαγματική ισοτιμία.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ανδρικόπουλος, Ανδρέας (2003), Οικονομετρία: Βασική Θεωρία και Εφαρμογές, Ε. Μπένου, Αθήνα
- Καρφάκης, Κωνσταντίνος (2003), Διεθνείς Νομισματικές Σχέσεις, Τυπωθήτω, Αθήνα
- Καρφάκης, Κωνσταντίνος (1995), Συναλλαγματικές Ισοτιμίες και Διεθνή Μακροοικονομικά, Σάκκουλας, Θεσσαλονίκη
- Χαλκιάς, Ιωάννης (2010), Στατιστική: Μέθοδοι Ανάλυσης για Επιχειρηματικές Αποφάσεις, Rosili, Αθήνα
- Calvo, Guillermo A. (1996), Money, Exchange Rates and Output, MIT, Cambridge
- Copeland, Laurence S.(2008), Exchange Rates and International Finance, Prentice Hall, Harlow, England
- Grauwe, Paul de, Grimaldi Marianna (2006), The Exchange Rate in a Behavioral Finance Framework, Princeton University Press
- Klein, Michael W. (2010), Exchange Rate Regimes in the Modern Era, MIT Press, Cambridge
- Krugman, Paul R.(1989) Exchange Rate Instability, MIT Press, Cambridge
- Moosa, Imad A. (2000), Exchange Rate Forecasting: Techniques and Applications, Macmillan Business, Basingstoke, England
- Mussa, Michael (2000), Exchange Rate Regimes in an Increasingly Integrated World Economy, International Monetary Fund, Washington
- Rosenberg, Michael Roy (1996), Currency Forecasting: Guide to Fundamental and Technical Models of Exchange Rate Determination, Irwin Professional Publishing, Chicago
- Thompson, Henry, (2001), International Economics: Global Markets and International Competition, World Scientific
- Walmsley, Julian (1992), The Foreign Exchange and Money Markets Guide, Wiley, New York
- Wang, Peijie (2005), The Economics of Foreign Exchange and Global Finance, Springer, New York

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Spot (t)	FWD 01Month (t)	Spot (t+1)	Spot (t+1) - Spot (t)	FWD 01Month (t) - Spot (t)
0,8954	0,8948	0,8644	-0,031	-0,0006
0,8919	0,889	0,8794	-0,0125	-0,0029
0,881	0,8835	0,8715	-0,0095	0,0025
0,8663	0,8625	0,8724	0,0061	-0,0038
0,8632	0,8604	0,8679	0,0047	-0,0028
0,874	0,8721	0,8797	0,0057	-0,0019
0,8705	0,8721	0,8853	0,0148	0,0016
0,8747	0,8762	0,8795	0,0048	0,0015
0,8679	0,8645	0,8724	0,0045	-0,0034
0,8797	0,8744	0,8778	-0,0019	-0,0053
0,8853	0,881	0,8802	-0,0051	-0,0043
0,8795	0,8743	0,8882	0,0087	-0,0052
0,8724	0,8701	0,9038	0,0314	-0,0023
0,8786	0,8793	0,9083	0,0297	0,0007
0,8803	0,8785	0,9118	0,0315	-0,0018
0,8886	0,8892	0,9202	0,0316	0,0006
0,8971	0,8985	0,919	0,0219	0,0014
0,9083	0,9155	0,9313	0,023	0,0072
0,9118	0,911	0,9459	0,0341	-0,0008
0,9152	0,9198	0,9426	0,0274	0,0046
0,9188	0,9198	0,9781	0,0593	0,001
0,9387	0,9292	0,9913	0,0526	-0,0095
0,9452	0,9424	0,9828	0,0376	-0,0028
0,9478	0,945	1,0024	0,0546	-0,0028
0,9636	0,9702	1,0086	0,045	0,0066
0,9975	0,9881	0,9821	-0,0154	-0,0094
0,9725	0,9718	0,9836	0,0111	-0,0007
0,9873	0,9879	0,978	-0,0093	0,0006
1,0146	1,0131	0,9799	-0,0347	-0,0015
1,0008	0,9877	0,9701	-0,0307	-0,0131
0,9873	0,9861	0,9821	-0,0052	-0,0012
0,9729	0,9693	0,9794	0,0065	-0,0036
0,9825	0,9833	0,9683	-0,0142	0,0008
0,9697	0,971	0,9831	0,0134	0,0013
0,9833	0,9792	0,986	0,0027	-0,0041
0,9918	0,9822	0,9808	-0,011	-0,0096
0,981	0,9708	0,9873	0,0063	-0,0102
0,979	0,9786	0,9748	-0,0042	-0,0004
0,9779	0,9765	0,9745	-0,0034	-0,0014

0,9865	0,9774	0,9944	0,0079	-0,0091
0,9857	0,9845	1,0126	0,0269	-0,0012
0,9735	0,9705	1,0065	0,033	-0,003
0,9763	0,9752	0,9905	0,0142	-0,0011
0,9974	0,9959	0,9871	-0,0103	-0,0015
1,0107	1,0114	1,0093	-0,0014	0,0007
1,0029	1,0071	1,0212	0,0183	0,0042
1,0024	0,9958	1,0282	0,0258	-0,0066
0,9927	0,9927	1,0422	0,0495	0
1,0006	1,0065	1,0488	0,0482	0,0059
1,0221	1,0171	1,0549	0,0328	-0,005
1,0255	1,0251	1,0653	0,0398	-0,0004
1,0376	1,0395	1,087	0,0494	0,0019
1,0392	1,0398	1,0729	0,0337	0,0006
1,0503	1,0544	1,0808	0,0305	0,0041
1,0652	1,0641	1,0716	0,0064	-0,0011
1,0784	1,082	1,0721	-0,0063	0,0036
1,0816	1,0719	1,0782	-0,0034	-0,0097
1,0789	1,0792	1,1039	0,025	0,0003
1,0793	1,0761	1,0775	-0,0018	-0,0032
1,0838	1,0781	1,0572	-0,0266	-0,0057
1,0782	1,0774	1,073	-0,0052	-0,0008
1,1039	1,0976	1,0582	-0,0457	-0,0063
1,0775	1,0721	1,0737	-0,0038	-0,0054
1,0572	1,0508	1,0971	0,0399	-0,0064
1,073	1,0774	1,1025	0,0295	0,0044
1,072	1,0701	1,1218	0,0498	-0,0019
1,0735	1,0747	1,1597	0,0862	0,0012
1,092	1,0871	1,1652	0,0732	-0,0049
1,0973	1,1025	1,1813	0,084	0,0052
1,1239	1,1211	1,1672	0,0433	-0,0028
1,1466	1,1473	1,1726	0,026	0,0007
1,1492	1,1523	1,1854	0,0362	0,0031
1,179	1,1792	1,1539	-0,0251	0,0002
1,1822	1,1756	1,1427	-0,0395	-0,0066
1,1813	1,1702	1,136	-0,0453	-0,0111
1,1751	1,1826	1,1299	-0,0452	0,0075
1,1655	1,1584	1,1284	-0,0371	-0,0071
1,1413	1,1403	1,1489	0,0076	-0,001
1,1466	1,1484	1,1307	-0,0159	0,0018
1,1315	1,1296	1,1295	-0,002	-0,0019
1,1205	1,1275	1,1188	-0,0017	0,007
1,1477	1,15	1,0888	-0,0589	0,0023
1,1169	1,1241	1,0965	-0,0204	0,0072
1,1326	1,1293	1,1071	-0,0255	-0,0033

1,1247	1,1243	1,1281	0,0034	-0,0004
1,0894	1,0874	1,1468	0,0574	-0,002
1,0927	1,0958	1,1413	0,0486	0,0031
1,0923	1,1085	1,1579	0,0656	0,0162
1,1172	1,131	1,1688	0,0516	0,0138
1,1312	1,1362	1,1629	0,0317	0,005
1,1487	1,147	1,1748	0,0261	-0,0017
1,1686	1,1561	1,1589	-0,0097	-0,0125
1,1788	1,1795	1,1483	-0,0305	0,0007
1,1579	1,1613	1,1802	0,0223	0,0034
1,1781	1,1834	1,1823	0,0042	0,0053
1,1622	1,1585	1,2019	0,0397	-0,0037
1,1424	1,1513	1,2218	0,0794	0,0089
1,1765	1,1744	1,223	0,0465	-0,0021
1,1899	1,1904	1,2434	0,0535	0,0005
1,1994	1,1979	1,2499	0,0505	-0,0015
1,2087	1,2141	1,2657	0,057	0,0054
1,2254	1,2283	1,2828	0,0574	0,0029
1,2418	1,2381	1,2373	-0,0045	-0,0037
1,2407	1,2422	1,2575	0,0168	0,0015
1,2592	1,2592	1,2461	-0,0131	0
1,2737	1,2835	1,2713	-0,0024	0,0098
1,2493	1,2365	1,2741	0,0248	-0,0128
1,2692	1,2601	1,2576	-0,0116	-0,0091
1,2384	1,2451	1,2484	0,01	0,0067
1,2529	1,2702	1,2356	-0,0173	0,0173
1,2816	1,2728	1,2278	-0,0538	-0,0088
1,2663	1,2487	1,2353	-0,031	-0,0176
1,2418	1,247	1,2118	-0,03	0,0052
1,2192	1,2379	1,2058	-0,0134	0,0187
1,2235	1,2198	1,1975	-0,026	-0,0037
1,2344	1,2274	1,2044	-0,03	-0,007
1,2173	1,2123	1,1851	-0,0322	-0,005
1,2318	1,21	1,1953	-0,0365	-0,0218
1,2096	1,2074	1,1843	-0,0253	-0,0022
1,1932	1,1986	1,2023	0,0091	0,0054
1,1885	1,1817	1,1968	0,0083	-0,0068
1,1947	1,1966	1,2198	0,0251	0,0019
1,2073	1,1884	1,2319	0,0246	-0,0189
1,1802	1,1864	1,2001	0,0199	0,0062
1,2031	1,1998	1,2112	0,0081	-0,0033
1,2246	1,2205	1,2208	-0,0038	-0,0041
1,2203	1,227	1,2288	0,0085	0,0067
1,2006	1,2007	1,2397	0,0391	0,0001
1,2042	1,212	1,2412	0,037	0,0078

1,2138	1,2133	1,2163	0,0025	-0,0005
1,2148	1,2315	1,2055	-0,0093	0,0167
1,2372	1,2384	1,2247	-0,0125	0,0012
1,2353	1,2434	1,2337	-0,0016	0,0081
1,2191	1,2122	1,225	0,0059	-0,0069
1,2039	1,1997	1,2047	0,0008	-0,0042
1,2064	1,2273	1,2071	0,0007	0,0209
1,2219	1,2357	1,2236	0,0017	0,0138
1,2293	1,2302	1,2132	-0,0161	0,0009
1,2085	1,2011	1,2254	0,0169	-0,0074
1,2175	1,2063	1,2305	0,013	-0,0112
1,2219	1,228	1,2392	0,0173	0,0061
1,2211	1,2171	1,2474	0,0263	-0,004
1,2309	1,2257	1,2792	0,0483	-0,0052
1,2413	1,2395	1,2748	0,0335	-0,0018
1,2315	1,2414	1,2917	0,0602	0,0099
1,2414	1,246	1,2955	0,0541	0,0046
1,2606	1,2628	1,3033	0,0427	0,0022
1,2737	1,2757	1,3247	0,051	0,002
1,2856	1,2922	1,3435	0,0579	0,0066
1,2921	1,297	1,3268	0,0347	0,0049
1,302	1,3042	1,3378	0,0358	0,0022
1,3238	1,3292	1,3527	0,0289	0,0054
1,33	1,3413	1,3507	0,0207	0,0113
1,3191	1,323	1,3103	-0,0088	0,0039
1,3264	1,3302	1,3085	-0,0179	0,0038
1,3542	1,3537	1,3065	-0,0477	-0,0005
1,3621	1,3558	1,3035	-0,0586	-0,0063
1,32	1,3035	1,2844	-0,0356	-0,0165
1,3091	1,31	1,2967	-0,0124	0,0009
1,2963	1,3059	1,3055	0,0092	0,0096
1,3035	1,3036	1,3257	0,0222	1E-04
1,2958	1,2891	1,3115	0,0157	-0,0067
1,2855	1,2871	1,3416	0,0561	0,0016
1,3039	1,3077	1,3279	0,024	0,0038
1,3165	1,3234	1,2926	-0,0239	0,0069
1,3115	1,3252	1,2883	-0,0232	0,0137
1,3416	1,3469	1,2971	-0,0445	0,0053
1,3279	1,3324	1,2967	-0,0312	0,0045
1,2982	1,296	1,2966	-0,0016	-0,0022
1,2959	1,2903	1,2863	-0,0096	-0,0056
1,2819	1,2931	1,2824	0,0005	0,0112
1,2868	1,293	1,2616	-0,0252	0,0062
1,3077	1,3065	1,2548	-0,0529	-0,0012
1,2957	1,2914	1,2472	-0,0485	-0,0043

1,2947	1,2848	1,2272	-0,0675	-0,0099
1,2635	1,2637	1,2062	-0,0573	0,0002
1,2607	1,2561	1,221	-0,0397	-0,0046
1,2551	1,2596	1,2164	-0,0387	0,0045
1,2289	1,2228	1,1894	-0,0395	-0,0061
1,2229	1,2137	1,2006	-0,0223	-0,0092
1,2177	1,2255	1,2054	-0,0123	0,0078
1,2082	1,2097	1,2065	-0,0017	0,0015
1,2087	1,1969	1,2219	0,0132	-0,0118
1,1904	1,1933	1,237	0,0466	0,0029
1,2073	1,207	1,2374	0,0301	-0,0003
1,2143	1,208	1,2231	0,0088	-0,0063
1,2093	1,2142	1,2289	0,0196	0,0049
1,2386	1,2342	1,2538	0,0152	-0,0044
1,2457	1,2449	1,2313	-0,0144	-0,0008
1,2183	1,219	1,2139	-0,0044	0,0007
1,2307	1,2334	1,2031	-0,0276	0,0027
1,2541	1,2557	1,1933	-0,0608	0,0016
1,2415	1,2434	1,2088	-0,0327	0,0019
1,2243	1,2235	1,2022	-0,0221	-0,0008
1,2118	1,2082	1,1944	-0,0174	-0,0036
1,2042	1,2047	1,2023	-0,0019	0,0005
1,2144	1,2137	1,1824	-0,032	-0,0007
1,1999	1,2106	1,1713	-0,0286	0,0107
1,2012	1,1977	1,1811	-0,0201	-0,0035
1,2138	1,2084	1,1726	-0,0412	-0,0054
1,1933	1,1839	1,1767	-0,0166	-0,0094
1,1697	1,1721	1,1925	0,0228	0,0024
1,1679	1,177	1,1977	0,0298	0,0091
1,1763	1,1733	1,1852	0,0089	-0,003
1,1697	1,1731	1,1826	0,0129	0,0034
1,1785	1,1838	1,2078	0,0293	0,0053
1,1983	1,2026	1,2112	0,0129	0,0043
1,1859	1,1881	1,2277	0,0418	0,0022
1,1797	1,1852	1,2082	0,0285	0,0055
1,2093	1,2175	1,1981	-0,0112	0,0082
1,2039	1,2158	1,1888	-0,0151	0,0119
1,2068	1,2123	1,1932	-0,0136	0,0055
1,2172	1,2147	1,1852	-0,032	-0,0025
1,2061	1,203	1,202	-0,0041	-0,0031
1,197	1,1939	1,1919	-0,0051	-0,0031
1,1863	1,1928	1,2185	0,0322	0,0065
1,1896	1,1898	1,1969	0,0073	0,0002
1,202	1,2046	1,2063	0,0043	0,0026
1,1919	1,1918	1,2099	0,018	-1E-04

1,2185	1,221	1,2252	0,0067	0,0025
1,1969	1,2061	1,2365	0,0396	0,0092
1,2104	1,216	1,2643	0,0539	0,0056
1,2179	1,2134	1,2756	0,0577	-0,0045
1,2094	1,2137	1,2826	0,0732	0,0043
1,2315	1,2359	1,2753	0,0438	0,0044
1,2537	1,2656	1,2758	0,0221	0,0119
1,2688	1,2771	1,2958	0,027	0,0083
1,2914	1,292	1,2572	-0,0342	0,0006
1,2767	1,2783	1,2591	-0,0176	0,0016
1,2797	1,2743	1,2561	-0,0236	-0,0054
1,2815	1,2958	1,279	-0,0025	0,0143
1,2659	1,2669	1,2752	0,0093	0,001
1,2651	1,265	1,2541	-0,011	-1E-04
1,2502	1,2552	1,2633	0,0131	0,005
1,2713	1,2813	1,2767	0,0054	0,01
1,2778	1,2851	1,285	0,0072	0,0073
1,2666	1,2668	1,2718	0,0052	0,0002
1,268	1,2708	1,2919	0,0239	0,0028
1,2664	1,2774	1,28	0,0136	0,011
1,2792	1,2919	1,2852	0,006	0,0127
1,2775	1,2756	1,2713	-0,0062	-0,0019
1,2802	1,2833	1,2665	-0,0137	0,0031
1,2762	1,2781	1,2768	0,0006	0,0019
1,2817	1,2861	1,2685	-0,0132	0,0044
1,2713	1,2697	1,2603	-0,011	-0,0016
1,2675	1,2667	1,2515	-0,016	-0,0008
1,2817	1,2822	1,2556	-0,0261	0,0005
1,266	1,2708	1,2717	0,0057	0,0048
1,2664	1,263	1,2702	0,0038	-0,0034
1,255	1,2525	1,283	0,028	-0,0025
1,2618	1,2638	1,2841	0,0223	0,002
1,2683	1,2752	1,3114	0,0431	0,0069
1,276	1,2727	1,3309	0,0549	-0,0033
1,2864	1,2875	1,3177	0,0313	0,0011
1,2774	1,2844	1,3095	0,0321	0,007
1,3078	1,3107	1,3159	0,0081	0,0029
1,3244	1,3344	1,327	0,0026	0,01
1,3276	1,3245	1,3006	-0,027	-0,0031
1,3106	1,3094	1,2941	-0,0165	-0,0012
1,3192	1,3137	1,2936	-0,0256	-0,0055
1,317	1,3209	1,2921	-0,0249	0,0039
1,3084	1,302	1,2925	-0,0159	-0,0064
1,2893	1,294	1,2956	0,0063	0,0047
1,2958	1,2984	1,3132	0,0174	0,0026

1,2901	1,293	1,316	0,0259	0,0029
1,302	1,297	1,3163	0,0143	-0,005
1,3007	1,3022	1,3155	0,0148	0,0015
1,3119	1,3151	1,3325	0,0206	0,0032
1,3134	1,3187	1,3327	0,0193	0,0053
1,3163	1,3211	1,3366	0,0203	0,0048
1,3155	1,3129	1,3426	0,0271	-0,0026
1,3325	1,3327	1,355	0,0225	0,0002
1,3327	1,3306	1,3557	0,023	-0,0021
1,3318	1,3387	1,3605	0,0287	0,0069
1,3373	1,3388	1,3615	0,0242	0,0015
1,3532	1,3531	1,3549	0,0017	-1E-04
1,3606	1,3618	1,3444	-0,0162	0,0012
1,3643	1,3636	1,3453	-0,019	-0,0007
1,3561	1,361	1,3482	-0,0079	0,0049
1,3486	1,3528	1,3355	-0,0131	0,0042
1,3477	1,3529	1,3404	-0,0073	0,0052
1,3441	1,3466	1,3461	0,002	0,0025
1,3436	1,3461	1,3588	0,0152	0,0025
1,3349	1,3364	1,3621	0,0272	0,0015
1,3314	1,3391	1,3781	0,0467	0,0077
1,3441	1,3465	1,3821	0,038	0,0024
1,3505	1,3552	1,3659	0,0154	0,0047
1,3596	1,3641	1,3818	0,0222	0,0045
1,3782	1,3805	1,3651	-0,0131	0,0023
1,3803	1,3828	1,3476	-0,0327	0,0025
1,3651	1,3651	1,3658	0,0007	0
1,3694	1,38	1,3632	-0,0062	0,0106
1,365	1,3703	1,3795	0,0145	0,0053
1,3454	1,3507	1,3877	0,0423	0,0053
1,3615	1,3682	1,4113	0,0498	0,0067
1,3705	1,3654	1,4232	0,0527	-0,0051
1,3696	1,3791	1,4089	0,0393	0,0095
1,386	1,3869	1,4226	0,0366	0,0009
1,4049	1,409	1,4166	0,0117	0,0041
1,4179	1,4246	1,4391	0,0212	0,0067
1,4136	1,4147	1,4488	0,0352	0,0011
1,4173	1,4189	1,4579	0,0406	0,0016
1,4288	1,4273	1,4654	0,0366	-0,0015
1,4384	1,4397	1,4845	0,0461	0,0013
1,4479	1,4524	1,4666	0,0187	0,0045
1,4683	1,4674	1,4718	0,0035	-0,0009
1,4651	1,4671	1,4393	-0,0258	0,002
1,4809	1,4838	1,4398	-0,0411	0,0029
1,4761	1,4713	1,4721	-0,004	-0,0048



1,4649	1,466	1,4723	0,0074	0,0011
1,4509	1,4457	1,4895	0,0386	-0,0052
1,438	1,4363	1,4482	0,0102	-0,0017
1,4692	1,472	1,4755	0,0063	0,0028
1,4727	1,477	1,4829	0,0102	0,0043
1,4792	1,4818	1,4542	-0,025	0,0026
1,4674	1,462	1,4636	-0,0038	-0,0054
1,4705	1,4659	1,4817	0,0112	-0,0046
1,4889	1,4802	1,5203	0,0314	-0,0087
1,4513	1,4494	1,534	0,0827	-0,0019
1,4674	1,4657	1,577	0,1096	-0,0017
1,4848	1,481	1,5569	0,0721	-0,0038
1,5167	1,5161	1,5812	0,0645	-0,0006
1,5417	1,5326	1,5693	0,0276	-0,0091
1,5561	1,5623	1,5869	0,0308	0,0062
1,5423	1,5432	1,5898	0,0475	0,0009
1,5796	1,5753	1,5628	-0,0168	-0,0043
1,5722	1,5692	1,546	-0,0262	-0,003
1,5833	1,5781	1,543	-0,0403	-0,0052
1,578	1,574	1,5577	-0,0203	-0,004
1,5596	1,5596	1,5761	0,0165	0
1,5458	1,5399	1,5521	0,0063	-0,0059
1,5458	1,5441	1,5784	0,0326	-0,0017
1,5498	1,5554	1,5459	-0,0039	0,0056
1,5742	1,5765	1,5521	-0,0221	0,0023
1,5508	1,5519	1,5764	0,0256	0,0011
1,5597	1,5714	1,5651	0,0054	0,0117
1,5336	1,5354	1,5847	0,0511	0,0018
1,561	1,5602	1,5858	0,0248	-0,0008
1,5748	1,5733	1,5746	-0,0002	-0,0015
1,5671	1,5672	1,5566	-0,0105	1E-04
1,5835	1,5868	1,5012	-0,0823	0,0033
1,5816	1,5823	1,4704	-0,1112	0,0007
1,5734	1,5678	1,4767	-0,0967	-0,0056
1,5574	1,5537	1,4621	-0,0953	-0,0037
1,5074	1,502	1,4214	-0,086	-0,0054
1,4729	1,4654	1,4151	-0,0578	-0,0075
1,4808	1,4784	1,4571	-0,0237	-0,0024
1,4735	1,4618	1,4349	-0,0386	-0,0117
1,4247	1,4237	1,3634	-0,0613	-0,001
1,4066	1,4165	1,3639	-0,0427	0,0099
1,4236	1,4403	1,3424	-0,0812	0,0167
1,464	1,4616	1,246	-0,218	-0,0024
1,3834	1,38	1,2822	-0,1012	-0,0034
1,3579	1,3483	1,2891	-0,0688	-0,0096

1,3404	1,3435	1,266	-0,0744	0,0031
1,2596	1,2675	1,2773	0,0177	0,0079
1,2757	1,271	1,2608	-0,0149	-0,0047
1,2756	1,274	1,2854	0,0098	-0,0016
1,2675	1,271	1,351	0,0835	0,0035
1,2602	1,2527	1,397	0,1368	-0,0075
1,2727	1,2701	1,427	0,1543	-0,0026
1,2665	1,2641	1,3582	0,0917	-0,0024
1,334	1,3332	1,3394	0,0054	-0,0008
1,394	1,3861	1,3182	-0,0758	-0,0079
1,4005	1,405	1,299	-0,1015	0,0045
1,3866	1,3869	1,276	-0,1106	0,0003
1,3684	1,3457	1,3008	-0,0676	-0,0227
1,327	1,3224	1,2765	-0,0505	-0,0046
1,2795	1,2912	1,2798	0,0003	0,0117
1,2816	1,282	1,2596	-0,022	0,0004
1,2796	1,2892	1,2658	-0,0138	0,0096
1,2823	1,2875	1,2905	0,0082	0,0052
1,2591	1,2758	1,3549	0,0958	0,0167
1,2644	1,2713	1,3295	0,0651	0,0069
1,2658	1,2674	1,3496	0,0838	0,0016
1,2905	1,2899	1,3276	0,0371	-0,0006
1,3549	1,3578	1,2966	-0,0583	0,0029
1,3295	1,3299	1,3125	-0,017	0,0004
1,3425	1,344	1,3223	-0,0202	0,0015
1,3273	1,3139	1,3574	0,0301	-0,0134
1,3058	1,3036	1,3494	0,0436	-0,0022
1,3232	1,3271	1,401	0,0778	0,0039
1,3275	1,3255	1,422	0,0945	-0,002
1,3425	1,3549	1,3866	0,0441	0,0124
1,3518	1,3535	1,385	0,0332	0,0017
1,3972	1,4014	1,3858	-0,0114	0,0042
1,4098	1,4115	1,4058	-0,004	0,0017
1,4177	1,4014	1,3897	-0,028	-0,0163
1,4004	1,402	1,3975	-0,0029	0,0016
1,3932	1,396	1,4217	0,0285	0,0028
1,4096	1,409	1,4269	0,0173	-0,0006
1,4009	1,3987	1,4303	0,0294	-0,0022
1,3901	1,3955	1,4202	0,0301	0,0054
1,409	1,4134	1,4072	-0,0018	0,0044
1,4227	1,4221	1,4323	0,0096	-0,0006
1,4138	1,4243	1,4272	0,0134	0,0105
1,4357	1,4181	1,433	-0,0027	-0,0176
1,4294	1,4229	1,4561	0,0267	-0,0065
1,433	1,432	1,4658	0,0328	-0,001

1,4364	1,4328	1,465	0,0286	-0,0036
1,4262	1,4307	1,4616	0,0354	0,0045
1,4594	1,4575	1,4765	0,0171	-0,0019
1,4705	1,4724	1,4918	0,0213	0,0019
1,467	1,4675	1,5019	0,0349	0,0005
1,4537	1,4594	1,4772	0,0235	0,0057
1,475	1,4704	1,4984	0,0234	-0,0046
1,4869	1,4892	1,4965	0,0096	0,0023
1,502	1,5033	1,4968	-0,0052	0,0013
1,48	1,4734	1,5023	0,0223	-0,0066
1,4862	1,4839	1,4787	-0,0075	-0,0023
1,4868	1,4926	1,4647	-0,0221	0,0058
1,4815	1,4847	1,4368	-0,0447	0,0032
1,4918	1,4959	1,4405	-0,0513	0,0041
1,5068	1,4887	1,4389	-0,0679	-0,0181
1,4757	1,4623	1,4528	-0,0229	-0,0134
1,4337	1,4312	1,4369	0,0032	-0,0025
1,4398	1,4385	1,4151	-0,0247	-0,0013
1,4406	1,4332	1,3913	-0,0493	-0,0074
1,4273	1,4392	1,3675	-0,0598	0,0119
1,4374	1,4379	1,3607	-0,0767	0,0005
1,4135	1,4153	1,3626	-0,0509	0,0018
1,3966	1,3888	1,3525	-0,0441	-0,0078
1,3691	1,3629	1,3582	-0,0109	-0,0062
1,3572	1,3628	1,3765	0,0193	0,0056
1,3519	1,3574	1,3548	0,0029	0,0055
1,357	1,3601	1,3353	-0,0217	0,0031
1,3582	1,3609	1,3396	-0,0186	0,0027
1,3765	1,3755	1,3585	-0,018	-0,001
1,3548	1,3543	1,3432	-0,0116	-0,0005
1,3353	1,3388	1,3321	-0,0032	0,0035
1,3468	1,3489	1,3238	-0,023	0,0021
1,3384	1,3466	1,2969	-0,0415	0,0082
1,3535	1,3501	1,2349	-0,1186	-0,0034
1,3311	1,3368	1,236	-0,0951	0,0057
1,3315	1,3273	1,2307	-0,1008	-0,0042
1,2746	1,2708	1,1959	-0,0787	-0,0038
1,2492	1,243	1,2249	-0,0243	-0,0062
1,2497	1,2552	1,2391	-0,0106	0,0055
1,2384	1,233	1,2339	-0,0045	-0,0054
1,206	1,2023	1,2531	0,0471	-0,0037
1,2127	1,2063	1,2572	0,0445	-0,0064
1,2372	1,2363	1,2957	0,0585	-0,0009
1,2294	1,2347	1,2931	0,0637	0,0053
1,2548	1,2545	1,3073	0,0525	-0,0003

1,2637	1,2647	1,3253	0,0616	0,001
1,3	1,2916	1,282	-0,018	-0,0084
1,2897	1,2849	1,2704	-0,0193	-0,0048
1,3028	1,3047	1,27	-0,0328	0,0019
1,3176	1,3265	1,2874	-0,0302	0,0089
1,2799	1,2791	1,2801	0,0002	-0,0008
1,2711	1,2706	1,3074	0,0363	-0,0005
1,2713	1,2745	1,3477	0,0764	0,0032
1,2834	1,2882	1,3705	0,0871	0,0048
1,2725	1,2718	1,3936	0,1211	-0,0007
1,306	1,3049	1,3896	0,0836	-0,0011
1,3412	1,3472	1,4031	0,0619	0,006
1,3726	1,3738	1,3926	0,02	0,0012
1,3874	1,3909	1,3917	0,0043	0,0035
1,4089	1,4007	1,3626	-0,0463	-0,0082
1,3934	1,3918	1,3647	-0,0287	-0,0016
1,3857	1,3911	1,3146	-0,0711	0,0054
1,4084	1,4063	1,328	-0,0804	-0,0021
1,3711	1,3664	1,3267	-0,0444	-0,0047
1,3674	1,3646	1,3147	-0,0527	-0,0028
1,3225	1,3243	1,3136	-0,0089	0,0018
1,3246	1,3366	1,3348	0,0102	0,012
1,3244	1,3226	1,2903	-0,0341	-0,0018
1,326	1,3156	1,3311	0,0051	-0,0104
1,3099	1,3116	1,3571	0,0472	0,0017
1,3362	1,3365	1,3692	0,033	0,0003

