

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS

**ΣΧΟΛΗ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**
SCHOOL OF
BUSINESS

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ &
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ
MSc IN ACCOUNTING & FINANCE

**ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ
ΣΥΜΒΟΛΑΙΩΝ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΛΗΡΩΣΗΣ (FUTURE MARKET) ΚΑΙ
ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΣΥΜΒΟΛΑΙΩΝ ΑΜΕΣΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ (SPOT
MARKET) ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΣΥΝΑΛΛΑΓΜΑΤΟΣ**

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΩΣΤΑΚΗΣ

Εργασία υποβληθείσα στο

Τμήμα Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής

του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών

ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση

Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Αθήνα

Νοέμβριος 2016

Εγκρίνουμε την εργασία του
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΚΩΣΤΑΚΗ

[ΟΝΟΜΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗ]	[ΥΠΟΓΡΑΦΗ]
ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΚΑΒΟΥΣΑΝΟΣ

[ΟΝΟΜΑ ΣΥΝΕΞΕΤΑΣΤΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ]	[ΥΠΟΓΡΑΦΗ]
ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΡΟΜΠΟΛΗΣ

[ΟΝΟΜΑ ΣΥΝΕΞΕΤΑΣΤΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ]	[ΥΠΟΓΡΑΦΗ]
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΡΑΚΟΣ

30/11/2016

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία για τη λήψη του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Λογιστική και Χρηματοοικονομική έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο».

[ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ]

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΩΣΤΑΚΗΣ

[ΥΠΟΓΡΑΦΗ]

.....

Πίνακας Περιεχομένων

Εισαγωγή	3
Σκοπός της μελέτης.....	3
Ακαδημαϊκό και Επιστημονικό Ενδιαφέρον	5
Διάρθρωση της μελέτης	6
Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	7
Συναλλαγματική Αγορά.....	7
Τρέχουσα και Μελλοντική Αγορά Συναλλάγματος	9
Δευτερογενείς Επιδράσεις	10
Ευρήματα από έρευνες.....	11
Μεθοδολογία.....	17
Σχεδιασμός.....	17
Μεθοδολογία παλιότερων ερευνών	21
Δεδομένα για την έρευνα.....	23
Ανάλυση.....	24
Αποτελέσματα.....	27
Στάδιο 1ο: Ολοκλήρωση.....	27
Στάδιο 2: Μοντέλο VAR	36
Στάδιο 3: Αιτιότητα κατά Granger	43
Συμπεράσματα	45
Βιβλιογραφία	49
Παραρτήματα.....	55
Παράρτημα Α – KPSS και Phillips-Perron τεστ.....	55

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και intercept.....	27
Πίνακας 2: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και none .	28
Πίνακας 3: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και intercept + trend	29
Πίνακας 4: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και intercept.....	29
Πίνακας 5: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και none	31
Πίνακας 6: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και intercept + trend	32
Πίνακας 7: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα KPSS τεστ για intercept	33
Πίνακας 8: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα Phillips-Perron τεστ για intercept.....	33
Πίνακας 9: Μελλοντικές τιμές – Αποτελέσματα KPSS τεστ για intercept	34
Πίνακας 10: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα Phillips-Perron τεστ για intercept.....	35
Πίνακας 11: VAR Lag Order Selection criteria.....	36
Πίνακας 12: Μοντέλο VAR.....	37
Πίνακας 13: Κατάλοιπα του μοντέλου VAR.....	40
Πίνακας 14: Impulse Response Functions	41
Πίνακας 15: Variance Decomposition	42
Πίνακας 16: Τεστ Portmanteau.....	43
Πίνακας 17: Αιτιότητα κατά Granger.....	44
Πίνακας B1: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα KPSS τεστ για intercept + trend	55
Πίνακας B2: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα Phillips-Perron τεστ για intercept + trend	55
Πίνακας B3: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα KPSS τεστ για intercept +trend	56
Πίνακας B4: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα Phillips-Perron τεστ για intercept + trend	57

Εισαγωγή

Η μεταβλητότητα της τιμής (price volatility) ενός προϊόντος αποτελεί μία μέτρηση των αλλαγών που παρατηρούνται στην τιμή, ενώ επίσης αποτελεί βασικό στοιχείο των μοντέλων για την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών. Μεταβλητότητα παρατηρείται σε όλες τις τιμές οι οποίες μεταβάλλονται με τον καιρό, ενώ μηδενική μεταβλητότητα παρατηρείται σε τιμές οι οποίες παραμένουν σταθερές.

Η ιστορική μεταβλητότητα (historical volatility) των τιμών μίας χρονοσειράς στηρίζεται στις ιστορικές τιμές του προϊόντος το οποίο περιγράφει. Η μέτρηση της μεταβλητότητας στηρίζεται στην απόσταση που έχει η τρέχουσα τιμή του προϊόντος από τον μέσο όρο της αντίστοιχης περιόδου. Η μεταβλητότητα είναι δυνατόν να προσδιοριστεί σε οποιοδήποτε προϊόν παρουσιάζει τιμές, δηλαδή μετοχές, νομίσματα, παράγωγα, δείκτες και άλλα.

Επιπλέον, η ερευνητική κοινότητα έχει ασχοληθεί σε μεγάλο βαθμό με την μετάδοση των επιδράσεων της μεταβλητότητας των τιμών, ή δευτερογενείς επιδράσεις, σε άλλες αγορές από αυτήν της αρχικής μεταβλητότητας. Η σύνδεση ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες αγορές, οποιασδήποτε φύσης, έχει αποδειχθεί ότι ενισχύθηκε με την παγκοσμιοποίηση των αγορών, ενώ η μετάδοση της μεταβλητότητας από την μία αγορά στην άλλη έχει επίσης αποδειχθεί μέσω ερευνών (Arshanapali and Doukas, 1994, Kavussanos and Visvikis, 2004, Koutmos and Tucker, 1996, Wang, Li & Lin, 2011).

Η μετάδοση των επιπτώσεων της μεταβλητότητας των τιμών έχει αποδειχθεί όσον αφορά συνδεδεμένα προϊόντα όπως μετοχές και συναλλαγματικές ισοτιμίες (Yang & Doong, 2004), παράγωγα και υποκείμενα προϊόντα (Jin & Yang, 2013) αλλά και ανάμεσα σε διαφορετικές αγορές όπως αναπτυσσόμενες και ανεπτυγμένες (Beirne, Caporale, Schulze-Ghattas & Spagnolo, 2009).

Σκοπός της μελέτης

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η εξέταση της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με την μετάδοση των επιδράσεων, από τις αλλαγές των τιμών, μίας αγοράς σε μία άλλη αγορά. Κύριο στοιχείο της μελέτης είναι η διερεύνηση της ύπαρξης αυτών των δευτερογενών επιδράσεων καθώς και ανάμεσα σε ποιές αγορές

παρατηρείται. Ενδιάμεσος στόχος της μελέτης είναι η διερεύνηση της διεθνούς βιβλιογραφίας που σχετίζεται με την μετάδοση των επιδράσεων από μία αγορά σε μία άλλη και τα χαρακτηριστικά που την διέπουν. Επιπλέον, μέσα από την μελέτη της βιβλιογραφίας εξετάζονται και οι έρευνες που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί για αυτές τις μεταδόσεις καθώς και σε ποιές αγορές ή προϊόντα έχουν βρεθεί ενδείξεις για μεταδόσεις. Ιδιαίτερα, στην εμπειρική έρευνα που πραγματοποιήθηκε εξετάστηκαν οι δευτερογενείς επιδράσεις ανάμεσα στην τρέχουσα και την προθεσμιακή αγορά συναλλάγματος για την ισοτιμία ευρώ-δολαρίου.

Στηριζόμενη στην έρευνα των Kavussanos and Visvikis (2004), η παρούσα μελέτη επέλεξε τις προθεσμιακές και όχι τις μελλοντικές τιμές των συναλλαγματικών ισοτιμιών για την εμπειρική έρευνα. Λόγω, όμως, της γενικότερης χρήσης της έννοιας «μελλοντική αγορά» και εκτός των παράγωγων προϊόντων στα οποία διαφαίνεται διαχωρισμός, οι έννοιες προθεσμιακή και μελλοντική θα χρησιμοποιηθούν ως ταυτόσημες στην εμπειρική έρευνα.

Η μελέτη χωρίζεται σε δύο τμήματα, το θεωρητικό και το εμπειρικό. Το θεωρητικό τμήμα αρχικά αναλύει τις συναλλαγματικές αγορές, οι οποίες αποτελούν το ζήτημα της εμπειρικής μελέτης. Στη συνέχεια εξετάζει και αναλύει την διεθνή αρθρογραφία σχετικά με προηγούμενες μελέτες αναφορικά με την ύπαρξη δευτερογενών επιδράσεων και τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξαν.

Το εμπειρικό τμήμα περιλαμβάνει την μεθοδολογία της έρευνας και τα αποτελέσματά της. Παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην εμπειρική έρευνα, καθώς και ο λόγος για τον οποίο αυτή επιλέχθηκε, ενώ πραγματοποιείται και μία σύγκριση με άλλες έρευνες και τις μεθοδολογίες που αυτές ακολούθησαν. Στις πρώτες ενότητες αυτού του τμήματος παρουσιάζονται επίσης τα στοιχεία που συλλέχθηκαν και τα χαρακτηριστικά τους και ο τρόπος με το οποίο θα αναλυθούν.

Στα αποτελέσματα της εμπειρικής μελέτης συμπεριλαμβάνονται τα ενδιάμεσα αποτελέσματα, δηλαδή τα στοιχεία εκείνα που έπρεπε να υπολογιστούν για την εγκυρότερη ανάλυση των δεδομένων καθώς και η βασική ανάλυση που δίνει τα συμπεράσματα της έρευνας. Στο τέλος παραθέτονται συνολικά συμπεράσματα για την εμπειρική έρευνα και η σύνδεσή τους με την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Ο σκοπός της εμπειρικής έρευνας ήταν η διερεύνηση της μετάδοσης των επιδράσεων ανάμεσα στις συγκεκριμένες αγορές και του τρόπου με τον οποίο αυτή γίνεται. Επίσης, επιμέρους στόχος ήταν η επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων της αρθρογραφίας με την παρούσα έρευνα και η χρήση συγκεκριμένης μεθοδολογία στις συναλλαγματικές αγορές.

Η διαδικασία της έρευνας είχε ως αρχή την συλλογή δεδομένων για την τρέχουσα και μελλοντική αγορά συναλλάγματος και στη συνέχεια την διερεύνησή τους με βάση συγκεκριμένη μεθοδολογία, ειδικότερα την μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε από τους Kavussanos και Visvikis (2004).

Ακαδημαϊκό και Επιστημονικό Ενδιαφέρον

Η παρούσα έρευνα παρουσιάζει ενδιαφέρον τόσο για την ακαδημαϊκή όσο και για την επιστημονική κοινότητα, με τα αποτελέσματά της να είναι ικανά να εντείνουν την διεξαγωγή ερευνών ως προς την μεταβλητότητα των τιμών της τρέχουσας και μελλοντικής αγοράς συναλλάγματος.

Η μεταβλητότητα των τιμών και η μετάδοσή της ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά έχουν αποτελέσει αντικείμενο πολλών ερευνών σε διάφορες αγορές, συμπεριλαμβανομένης και αυτής του συναλλάγματος. Παρά το γεγονός αυτό ο όγκος των ερευνών και μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα δεν είναι δυνατόν να καλύψει το εύρος του αντικειμένου, και όλες τις δυνατές αναλύσεις όσον αφορά αυτό. Οι διαφορές που παρατηρούνται στην μεταβλητότητα ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά εξαρτώνται τόσο από ενδογενείς όσο και από εξωγενείς παράγοντες, ενώ υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός μοντέλων σχεδιασμένων για την διερεύνηση τέτοιων καταστάσεων.

Κατά επέκταση, η διερεύνηση των διαφορών ανάμεσα στην μεταβλητότητα των τιμών της τρέχουσας και της μελλοντικής αγοράς αποτελεί ένα θέμα το οποίο δεν έχει καλυφθεί πλήρως και κάθε απόπειρα για νέες έρευνες προσθέτει στην υπάρχουσα βιβλιογραφία και αποτελεί βοήθημα για την επέκταση των γνώσεων της ακαδημαϊκής κοινότητας και των πρακτικών που ακολουθούνται από τους επιστημονικούς κύκλους.

Ιδίως μία αγορά τόσο ιδιαίτερη και ευμετάβλητη όσο η αγορά συναλλάγματος, η διεξαγωγή έρευνας για την μετάδοση των επιδράσεων ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά μπορεί να αποτελέσει ένας οδηγό για την ιστορική πορεία ενός νομίσματος ή μίας σχέσης νομισμάτων. Επιπλέον, η έρευνα αυτή δύναται να εξηγήσει μεταβολές στη σχέση των δύο νομισμάτων σε περιόδους οικονομικών ή άλλων αναταραχών. Ιδιαίτερα η διερεύνηση των επιπτώσεων της κρίσης στη σχέση της μεταβλητότητας των τιμών στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά συναλλάγματος αποτελεί ένα πολύ σημαντικό βήμα στο συγκεκριμένο αντικείμενο.

Διάρθρωση της μελέτης

Αρχικά στη μελέτη παρατίθεται η εισαγωγή. Στη συνέχεια ακολουθεί η βιβλιογραφική ανασκόπηση η οποία χωρίζεται σε δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα παραθέτει τις γενικές έννοιες και τα χαρακτηριστικά των συναλλαγματικών αγορών, ενώ το δεύτερο αναλύει παλαιότερες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για την διερεύνηση δευτερογενών επιδράσεων ανάμεσα σε δύο αγορές. Το τρίτο κεφάλαιο της μελέτης παρουσιάζει το σχεδιασμό της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, τα στάδια της ανάλυσης καθώς και τις μεθοδολογίες που είχαν ακολουθήσει παλαιότερες έρευνες. Το τέταρτο κεφάλαιο παραθέτει τα αποτελέσματα της ανάλυσης, ενώ ακολουθούν τα συνολικά συμπεράσματα της μελέτης. Στο τέλος της μελέτης δίνεται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε και τα παραρτήματα της έρευνας.

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Στο παρόν τμήμα, παρουσιάζεται μία βιβλιογραφική ανασκόπηση αναφορικά με την μεταβλητότητα των τιμών της τρέχουσας και της μελλοντικής αγοράς συναλλάγματος και τα ευρήματα παλαιότερων ερευνών. Το αντικείμενο αυτό έχει απασχολήσει πολλές έρευνες, τόσο για την αγορά συναλλάγματος όσο και για άλλες αγορές, ενώ έρευνες έχουν επίσης γίνει αναφορικά με την μετάδοση των επιδράσεων ανάμεσα σε διαφορετικά προϊόντα και ανάμεσα σε τρέχουσες και μελλοντικές αγορές, δηλαδή παραγώγων και υποκείμενων προϊόντων.

Το κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο εξηγεί τη μορφή και τα χαρακτηριστικά των συναλλαγματικών αγορών, ενώ το δεύτερο περιγράφει και αναλύει παλαιότερες έρευνες που έχουν γίνει για την μετάδοση επιδράσεων ανάμεσα σε αγορές.

Συναλλαγματική Αγορά

Η αγορά συναλλάγματος διαπραγματεύεται συμβόλαια/ συμφωνίες ανταλλαγής νομισμάτων ανάμεσα σε όλα τα χρηματοπιστωτικά κέντρα του κόσμου για διάφορες χρήσεις. Η ανταλλαγή νομισμάτων έχει τεράστια ζήτηση στην παγκοσμιοποιημένη αγορά του σήμερα, ενώ τα συμβόλαια που διαπραγματεύονται νομίσματα μπορούν να έχουν πολλές μορφές. Οι συναλλαγές της αγοράς συναλλάγματος περιλαμβάνουν τις διατραπεζικές συναλλαγές, τις εξωχρηματοπιστηριακές συναλλαγές νομισμάτων καθώς και συναλλαγές επιχειρήσεων ή σε χρηματοδοτικά προϊόντα (Αρβανίτης, 2010). Όλες αυτές οι διαφορετικές συναλλαγές έχουν ένα κοινό στοιχείο, οι συμβαλλόμενοι ανταλλάσσουν το νόμισμα που έχουν για ένα άλλο νόμισμα διαμορφώνοντας έτσι μία γενική, σε βαθμό αγοράς ή και σε βαθμό συμφωνίας, τιμή ανάμεσα σε αυτά τα νομίσματα. Ο σκοπός των αντισυμβαλλομένων είναι είτε για να χρησιμοποιήσουν το νόμισμα που αγοράζουν ως μέσο πληρωμής, είτε για αντιστάθμιση κινδύνου, είτε για κερδοσκοπία (Στενός, 2007).

Η τιμή στην οποία συμφωνούν να ανταλλάξουν τα νομίσματά τους οι δύο αντισυμβαλλόμενοι ονομάζεται συναλλαγματική ισοτιμία και χαρακτηρίζεται από διαρκή μεταβολή καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας στις αγορές συναλλάγματος, λόγω

των συνεχών συμφωνιών των επενδυτών, ιδιώτες, πολυεθνικές επιχειρήσεις κ.ά., και των ιδρυμάτων, συμπεριλαμβανομένων εμπορικών τραπεζών, οικονομικών οργανισμών και κεντρικών τραπεζών. Λόγω της σύνδεσης της συναλλαγματικής ισοτιμίας μεταξύ των νομισμάτων δύο χωρών με τα επίπεδα τιμών σε αυτές τις χώρες, η επίδρασή της στις οικονομίες των χωρών είναι σημαντική. Επομένως, ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζει η δυνατότητα να προβλεφθούν οι μελλοντικές συναλλαγματικές ισοτιμίες ανάμεσα στα νομίσματα στον καλύτερο δυνατό βαθμό (Αρβανίτης, 2010). Η τρέχουσα ισοτιμία εξαρτάται και διαμορφώνεται από την ζήτηση και την προσφορά των συγκεκριμένων νομισμάτων εκείνη την στιγμή στις αγορές, ενώ η προθεσμιακή (μελλοντική) ισοτιμία εξαρτάται από τις προβλέψεις των ιδρυμάτων και των επιχειρήσεων για την πορεία της ισοτιμίας στο μέλλον (Αρβανίτης, 2010).

Οι τιμές των συναλλαγμάτων μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τις τιμές προσφοράς (offer) και τις τιμές ζήτησης (bid). Η τιμή προσφοράς αντιπροσωπεύει την μικρότερη τιμή που οι πωλητές των συναλλαγμάτων, συνήθως τράπεζες ή συγγενείς ιδρύματα, προσφέρουν προς τους αγοραστές συναλλάγματος (Αρβανίτης, 2010). Αντίστοιχα, η τιμή ζήτησης αντιπροσωπεύει την μέγιστη τιμή την οποία είναι διατεθειμένοι οι αγοραστές να δώσουν για να αγοράσουν το συνάλλαγμα (Αρβανίτης, 2010).

Ειδικότερα τμήματα της αγοράς συναλλάγματος είναι η τρέχουσα και η μελλοντική αγορά (Στενός, 2007). Η πρώτη περιλαμβάνει την πώληση και αγορά των νομισμάτων με απευθείας παράδοση, όπως οι συναλλαγές στα ταμεία των τραπεζών, ενώ η δεύτερη περιλαμβάνει την αγορά νομισμάτων σε τρέχοντα χρόνο αλλά παραλαβή τους σε μελλοντικό χρόνο, όπως οι συναλλαγές σε παράγωγα προϊόντα (Στενός, 2007). Όπως και στις υπόλοιπες αγορές παραγώγων, οι τιμές αλλά και όλα τα στοιχεία των δύο αγορών είναι αλληλεξαρτώμενα. Επομένως, οι τιμές στην τρέχουσα αγορά συνδέονται με τις ιστορικές τιμές τους, τις τρέχουσες και τις μελλοντικές τιμές της μελλοντικής αγοράς καθώς και από άλλες πληροφορίες της αγοράς, όπως το επίπεδο τιμών των χωρών του κάθε νομίσματος. Αντίστοιχα, οι τιμές της μελλοντικής αγοράς συνδέονται με τις ιστορικές τιμές τους, τις τρέχουσες και τις μελλοντικές τιμές της τρέχουσας αγοράς καθώς και από άλλες πληροφορίες της αγοράς.

Τρέχουσα και Μελλοντική Αγορά Συναλλάγματος

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, η αγορά συναλλάγματος χωρίζεται σε επιμέρους αγορές ανάλογα με τον χρόνο της συναλλαγής. Συγκεκριμένα, η ευρύτερη αγορά συναλλάγματος μπορεί να χωριστεί σε τρέχουσα και μελλοντική ή προθεσμιακή αγορά συναλλάγματος. Η τρέχουσα αγορά συναλλάγματος (spot market) περιγράφει στην αγοραπωλησία συναλλάγματος ανάμεσα σε δύο αντισυμβαλλόμενους, συνήθως ένας ιδιώτη και μία τράπεζα ή ίδρυμα, στην τρέχουσα περίοδο. Η συγκεκριμένη αγοραπωλησία προϋποθέτει την ανταλλαγή νομισμάτων ανάμεσα στους δύο αντισυμβαλλόμενους τη στιγμή της αγοράς (Στενός, 2007). Επομένως, για αυτήν την αγοραπωλησία συμφωνείται, ανάμεσα στους αντισυμβαλλόμενους, μία τιμή η οποία είναι η τρέχουσα τιμή των συναλλαγμάτων.

Αντίθετα, η μελλοντική αγορά συναλλάγματος (forward market) διαφοροποιείται από την τρέχουσα γιατί η ανταλλαγή των νομισμάτων δεν συμβαίνει στον χρόνο στον οποίο συμφωνείται η αγορά και η τιμή. Στη συγκεκριμένη αγορά, ο αγοραστής και ο πωλητής συμφωνούν σε μία τιμή στον τωρινό χρόνο για μία ανταλλαγή συναλλάγματος η οποία θα συμβεί σε μία χρονική στιγμή στο μέλλον (Στενός, 2007). Βασική προϋπόθεση της διαμόρφωσης αυτής της τιμής είναι ο χρόνος κατά τον οποίο θέλουν οι δύο αντισυμβαλλόμενοι να γίνει η ανταλλαγή των συναλλαγμάτων. Επομένως, δημιουργείται ένα σύνολο τιμών για την μελλοντική αγορά, διαφορετικό από τις τρέχουσες τιμές.

Ενώ, όπως αναφέρθηκε, συνήθως οι αντισυμβαλλόμενοι τέτοιων συναλλαγών είναι ένας ιδιώτης και μία τράπεζα, ο μεγαλύτερο όγκος των συναλλαγών πραγματοποιείται ανάμεσα στα τραπεζικά ιδρύματα, αλλά τέτοιες συμφωνίες μπορούν να πραγματοποιηθούν και ανάμεσα σε δύο ιδιώτες.

Η μελλοντική αγορά ενός προϊόντος χαρακτηρίζεται από τα παράγωγα προϊόντα. Τα παράγωγα προϊόντα είναι τίτλοι που εξαρτώνται από υποκείμενους τίτλους, οι οποίοι μπορεί να είναι μετοχές, ομόλογα, συνάλλαγμα, χρυσός ή άλλα εμπορεύματα και άλλα. Η αγορά των παράγωγων τίτλων διαχωρίζεται σε διάφορες

υποκείμενες αγορές, προθεσμιακά συμβόλαια, συμβόλαια μελλοντική εκπλήρωσης, συμβόλαια προαίρεσης και άλλα (Στενός, 2007). Το κάθε είδος συμβολαίου, δεδομένου των διαφορετικών χαρακτηριστικών τους, διαμορφώνει στην επιμέρους αγορά του διαφορετική τιμή. Πιο συγκεκριμένα, η αγορά του κάθε είδους παραγώγων που σχηματίζεται στα ανάλογα Χρηματιστήρια Παραγώγων εξαρτάται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του είδους καθώς και τις ανάλογες προμήθειες ή premium που έχουν διαμορφωθεί από το Χρηματιστήριο.

Η τρέχουσα αγορά ενός προϊόντος αποτελεί την βασική αγορά του και συνδέεται με την ζήτηση και την προσφορά στην συγκεκριμένη αγορά. Αντίθετα, η μελλοντική αγορά χρησιμοποιείται για να αντιμετωπίσει την μελλοντική ζήτηση και προσφορά ενός προϊόντος, κυρίως ως αντιστάθμιση κινδύνου. Κάποια προϊόντα έχουν πιο ανεπτυγμένες μελλοντικές αγορές, όπως οι χρηματοπιστωτικοί τίτλοι, οι οποίες έχουν επιπλέον χαρακτήρα κερδοσκοπίας, ενώ άλλες αγορές κινούνται περισσότερο ως υποβοηθητικές στις τρέχουσες αγορές.

Η σχέση ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά ενός προϊόντος είναι πολύ στενή και έχει αποδειχθεί για διάφορα προϊόντα και αγορές (Hodrick, 2014, Trück, Hardle & Weron, 2014, Weron & Zator, 2014, Zhao, de Haan, Scholtens & Yang, 2013). Παρά το γεγονός αυτό, οι σχέσεις ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά για διαφορετικές αγορές μπορεί να έχουν διαφορετική ένταση. Ιδιαίτερες αγορές, όπως η αγορά ενέργειας, εμφανίζουν αυξημένη μελλοντική αγορά, κυρίως λόγω χαμηλής χωρητικότητας αποθήκευσης και αυξημένων κοστών συναλλαγών στην τρέχουσα αγορά (Secomandi & Kekre, 2014). Ταυτόχρονα, και δεδομένων των περιορισμών της χωρητικότητας, η μελλοντική αγορά της ενέργειας εμφανίζεται αυξημένη όσο πιο κοντά βρίσκεται στην ημερομηνία λήξης του συμβολαίου.

Δευτερογενείς Επιδράσεις

Η πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών των συναλλαγμάτων θα μπορούσε να αποδειχθεί πολύ επικερδής για τους επενδυτές και χρήσιμη για τους συναλλασσόμενους. Ακριβώς λόγω της δυσκολίας της πρόβλεψης των μελλοντικών

τιμών, τόσο για τα συναλλάγματα όσο και για τα υπόλοιπα αγαθά, οι ερευνητές και οι επενδυτές έχουν προσπαθήσει να προσδιορίσουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η μεταβολή των τιμών.

Η πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών της τρέχουσας αγοράς αποτελεί ένα τμήμα της προθεσμιακής αγοράς και σημαντικό κομμάτι της διαμόρφωσης των τιμών για τα προθεσμιακά, και γενικότερα τα παράγωγα, συμβόλαια (Αρβανίτης, 2010).

Ταυτόχρονα, η επίδραση κάποιων γεγονότων στην πορεία μίας αγοράς μπορεί να επιδράσει, είτε θετικά είτε αρνητικά, στην πορεία μίας άλλης αγοράς. Σημαντικά αρνητικά γεγονότα, όπως κρίσεις (shocks) μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά κάποιες αγορές και, μέσω των μηχανισμών μετάδοσης των επιδράσεων, να επηρεάσουν με τη σειρά τους τρίτες αγορές οι οποίες δεν συνδέονται απευθείας με την αγορά στην οποία ξεκίνησε η συγκεκριμένη κρίση (Wong, Chau & Yiu, 2007).

Κατά συνέπεια, πολλά μοντέλα έχουν σχηματιστεί και έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί για την διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την διαμόρφωση των μελλοντικών τιμών. Λόγω της υπόθεσης ότι οι μελλοντικές τιμές των συναλλαγμάτων εξαρτώνται από τις τιμές της τρέχουσας αγοράς, αφού θεωρητικά προσπαθούν να προβλέψουν τις τρέχουσες αυτές τιμές σε ένα μελλοντικό χρόνο, πολλές έρευνες έχουν ασχοληθεί με τις σχέσεις ανάμεσα στις δύο αυτές τιμές.

Οι Wong, Chau & Yiu (2007) αναφέρουν ένα σημαντικό τμήμα της βιβλιογραφίας και αρθρογραφίας που ερευνούν τις μεταδόσεις των επιδράσεων ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά διαφόρων προϊόντων. Πέρα από τη σημαντικότητα της διευκρίνησης της ύπαρξης μεταδόσεων ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά, οι Wong, Chau & Yiu (2007) τονίζουν επίσης τη σημαντικότητα των ερευνών που ασχολούνται με την ανακάλυψη των τιμών (price discovery) για πολλές αγορές.

Ευρήματα από έρευνες

Αρχικά, η μετάδοση των επιδράσεων της μεταβλητότητας των τιμών ανάμεσα σε δύο αγορές έχει διερευνηθεί για ένα μεγάλο εύρος αγορών και προϊόντων.

Ακαδημαϊκοί από όλο τον κόσμο έχουν μελετήσει την μετάδοση αυτών των επιδράσεων καθώς και τις επιπτώσεις που αυτή μπορεί να έχει στις δύο αγορές, σε άλλα προϊόντα αλλά και σε ολόκληρη την οικονομία της χώρας που εξετάζεται. Επιπλέον, ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζεται στην μετάδοση των επιδράσεων αυτών σε συνθήκες οικονομικής αναταραχής ή οικονομικής κρίσης. Παρά το γεγονός αυτό, οι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί δεν ακολουθούν όλες τους ίδιους σκοπούς και μεθοδολογίες. Αναλόγως των ζητημάτων και των σκοπών τους, οι έρευνες αυτές εξετάζουν με διαφορετικούς τρόπους την ύπαρξη μεταδόσεων και επιδράσεων από την μία αγορά σε μία άλλη.

Έρευνες έχουν εξετάσει το κατά πόσο οι τιμές της τρέχουσας και μελλοντικής αγοράς μετοχών παρουσιάζουν συσχέτιση μεταξύ τους (Kawaller et al., 1990), αλλά και το κατά πόσο δείκτες χρηματιστηρίου, τρέχουσας και μελλοντικής αγοράς, εμφανίζουν συσχέτιση μεταξύ τους (Arshanapali and Doukas, 1994, Koutmos and Tucker, 1996). Η έρευνα των Kawaller et al. (1990) έδειξε πως υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στην τρέχουσα τιμή του δείκτη S&P 500 και στην τιμή του παραγώγου του δείκτη S&P 500 που εξέτασαν, αλλά δεν εμφανίστηκαν συστηματικά μοντέλα τα οποία να υποστηρίζουν ότι η μία αγορά εξαρτάται από τις κινήσεις της άλλης. Το χρονικό διάστημα που εξέτασαν οι Kawaller et al. (1990) ήταν όλες οι εργάσιμες μέρες του τέταρτου τριμήνου για τα έτη 1984-1986.

Από την άλλη, η έρευνα των Koutmos and Tucker (1996) δεν βρήκε καθόλου δευτερογενείς επιπτώσεις ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά των ίδιων δεικτών (τρέχουσα τιμή S&P 500 και παράγωγο του δείκτη) που εξέτασαν. Τα δεδομένα αυτής της έρευνας περιείχαν 2770 μεταβλητές και καλύπτουν την περίοδο 4 Ιανουαρίου 1984 έως 31 Δεκεμβρίου 1993.

Οι Arshanapali and Doukas (1994) εξέτασαν επίσης την τρέχουσα τιμή του δείκτη S&P 500 καθώς και το παράγωγο προϊόν πάνω σε αυτόν τον δείκτη για την περίοδο 1 με 30 Οκτωβρίου 1987, η οποία χαρακτηριζόταν από υψηλή μεταβλητότητα. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους δεν έδειξαν μετάδοση επιδράσεων ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά του συγκεκριμένου δείκτη, σε αντίθεση με το μεγαλύτερο μέρος της αρθρογραφίας τους (Arshanapali and Doukas, 1994). Αυτό θα μπορούσε να οφείλεται στην μικρή χρονική περίοδο την οποία ανέλυσαν.

Αυτές οι έρευνες αν και εξέτασαν τις ίδιες αγορές, τον δείκτη S&P 500 και την παράγωγη αγορά του, εμφάνισαν σχετικά διαφορετικά αποτελέσματα αν και συνολικά όλες οι έρευνες δεν βρήκαν ξεκάθαρα στοιχεία για την μετάδοση επιδράσεων ανάμεσα σε αυτές τις δύο αγορές. Αυτό όμως έρχεται σε αντίθεση με την βιβλιογραφική ανασκόπηση και των τριών μελετών που υποστηρίζει συσχέτιση και μετάδοση επιδράσεων ανάμεσα στις δύο αυτές αγορές. Ο λόγος για αυτήν την διαφοροποίηση στα αποτελέσματα μπορεί να ήταν οι διαφορετικές περίοδοι τις οποίες εξέτασαν, διαφοροποιήσεις στην μεθοδολογία ή κάποια άλλη διαφοροποίηση στη μελέτη, όπως το αν εξέτασαν υψηλής ή χαμηλής συχνότητας δεδομένα.

Άλλες έρευνες εξέτασαν διαφορετικές αγορές, ακόμα και αγορές σε διαφορετικές χώρες, για τη διερεύνηση της μετάδοσης επιδράσεων ανάμεσά τους.

Οι Wang, Li & Lin (2011) διερεύνησαν τις δευτερογενείς επιδράσεις ανάμεσα στην ψυχολογία των επενδυτών στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά μετοχών στην Ταϊβάν. Τα αποτελέσματά τους δείχνουν πως ενώ υπάρχει επίδραση από την ψυχολογία των επενδυτών στην τρέχουσα αγορά, το ίδιο δεν μπορεί να διατυπωθεί για την μελλοντική αγορά. Συμπεραίνουν επίσης ότι η μετάδοση των επιδράσεων των δύο αγορών, τρέχουσα και μελλοντική, μπορεί να αναλυθεί και ως προς τις επιπτώσεις στην γενική αποδοτικότητα της αγοράς (market efficiency).

Έρευνες έχουν, επίσης, ασχοληθεί, με αγορές πέρα από τις χρηματοπιστωτικές. Συγκεκριμένα η έρευνα των Chauhan, Singh & Arora (2013) εξέτασε την αγορά των εμπορευμάτων, σπόροι guar και chana, ως προς τις δευτερογενείς επιδράσεις που υπάρχουν ανάμεσα στις μεταβλητότητες της τρέχουσας και της μελλοντικής αγοράς. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν πως υπάρχουν σημαντικές επιδράσεις ανάμεσα στις μεταβλητότητες των δύο αγορών (Chauhan, Singh & Arora, 2013). Συγκεκριμένα η αγορά του πρώτου εμπορεύματος που εξετάστηκε, οι σπόροι guar, παρατηρήθηκε αμφίδρομη αιτιότητα (bidirectional causality) για τις δύο αγορές, ενώ για το δεύτερο εμπόρευμα, το chana, παρατηρήθηκε μονόδρομη αιτιότητα από την μελλοντική στην τρέχουσα αγορά (Chauhan, Singh & Arora, 2013).

Τις δευτερογενείς επιδράσεις στην αγορά εμπορευμάτων εξέτασαν και οι Srinivasan & Ibrahim (2012), οι οποίοι διερεύνησαν την μελλοντική και τρέχουσα αγορά χρυσού της Ινδίας. Η έρευνα έδειξε πως η τρέχουσα αγορά του χρυσού μπορεί

να χρησιμοποιηθεί για την ανακάλυψη των τιμών (price discovery), ενώ παρατηρούνται επίσης δευτερογενείς επιδράσεις λόγω των πληροφοριών που έρχονται από την τρέχουσα αγορά στην μελλοντική αγορά χρυσού (Srinivasan & Ibrahim, 2012).

Η έρευνα των Worthington & Higgs (2004), μέσα από την διερεύνηση της μετάδοσης των σχέσεων ανάμεσα στις τρέχουσες και μελλοντικές αγορές και την χρησιμοποίηση των μοντέλων GARCH, εξετάζουν την αγορά ενέργειας σε κάποιες περιοχές της Αυστραλίας. Τα αποτελέσματά τους δείχνουν πως υπάρχει θετική μετάδοση των επιδράσεων ανάμεσα στις δύο αγορές και άρα είναι δυνατή η χρήση των τιμών της μελλοντικής αγοράς για να προβλεφθούν οι τιμές της τρέχουσας αγοράς (Worthington & Higgs, 2004).

Την αγορά ενέργειας μελέτησαν επίσης οι Weron & Zator (2014), οι οποίοι διερεύνησαν τις επιδράσεις εξωτερικών στοιχείων στην εξέλιξη των τιμών της τρέχουσα και μελλοντικής αγοράς στη Βόρεια Ευρώπη και την συσχέτισή τους. Τα αποτελέσματά τους, δείχνουν κάποια συσχέτιση, όμως αυτή οφείλεται κυρίως στις εξωτερικές επιδράσεις τις οποίες εξετάζουν.

Οι Bala & Premaratne (2004) εξέτασαν τις αγορές της Σιγκαπούρης, των ΗΠΑ, της Αγγλίας, του Χονγκ Κονγκ και της Ιαπωνίας όσον αφορά την μετάδοση επιδράσεων ανάμεσα σε αυτές. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι κάποιες αγορές επηρεάζουν περισσότερο από άλλες την αγορά της Σιγκαπούρης και υπάρχουν διαφορετικές συνδέσεις ανάμεσα στις αγορές που εξετάστηκαν. Ειδικότερα, τα κακά νέα προς τις αγορές φαίνεται να έχουν σημαντική επίδραση στην αγορά της Σιγκαπούρης σε σχέση με τις υπόλοιπες αγορές που δεν επηρεάζονται τόσο πολύ (Bala & Premaratne, 2004). Επιπλέον, παρατηρήθηκε πως οι επιδράσεις από τις αγορές του Χονγκ Κονγκ και των Ηνωμένων Πολιτειών μεταδίδονται πιο έντονα και για περισσότερο χρονικό διάστημα στην αγορά της Σιγκαπούρης (Bala & Premaratne, 2004).

Τις δευτερογενείς επιδράσεις ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂ emissions) διερεύνησε η έρευνα των Trück, Hardle & Weron (2014) εξετάζοντας κυρίως τις διαπραγματευτικές αγορές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μελετώντας τόσο την συμπεριφορά των αγορών αυτών και την μεταβλητότητά τους σε περιόδους όπως η πρώτη εφαρμογή της συνθήκης του Κιότο,

οι συγγραφείς συμπεραίνουν διαφορετικές επιδράσεις ανάμεσα στις δύο αγορές λόγω των εξωγενών στοιχείων.

Εξετάζοντας την μετάδοση επιδράσεις στις αγορές ακινήτων σε σχέση με τις τρέχουσες τιμές και τις τιμές των παραγώγων συμβολαίων που έχουν σχηματιστεί (pre-sale), οι Wong, Chau & Yiu (2007) κατέληξαν στο συμπέρασμα της ύπαρξης μετάδοσης ανάμεσα στις δύο αγορές. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα των Wong, Chau & Yiu (2007) κατέληξε πως νέες πληροφορίες στην αγορά προκαλούν μετάδοση επιδράσεων από την μελλοντική αγορά ακινήτων στην τρέχουσα. Δεν βρέθηκαν ενδείξεις για την αντίστροφη σχέση.

Επιπλέον, η έρευνα των Kavussanos and Visvikis (2004), η οποία αποτέλεσα και τον οδηγό για την εμπειρική έρευνα στην παρούσα μελέτη, εξέτασε την μετάδοση των επιδράσεων ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά των θαλάσσιων εμπορευματικών μεταφορών (shipping freight markets). Αντίθετα με ένα μεγάλο τμήμα της βιβλιογραφίας, η συγκεκριμένη έρευνα εξέτασε όχι τις μελλοντικές (future) αλλά τις προθεσμιακές (forward) τιμές της αγοράς, οι οποίες είναι τμήμα της μελλοντικής αγοράς με την γενική έννοια.

Αναφορικά με τη διερεύνηση της μετάδοσης των επιδράσεων ανάμεσα στις αγορές συναλλάγματος, έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες που την εξετάζουν, ιδίως όσον αφορά την επίδραση ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά των νομισμάτων. Ειδικότερα οι έρευνες των Chang, McAleer & Tansuchat (2010), Chatrath and Song (1998) και Yang & Doong (2004) εξετάζουν διαφορετικές σχέσεις ανάμεσα στις αγορές συναλλάγματος.

Οι Chatrath and Song (1998) εξέτασαν τη συσχέτιση ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά συναλλάγματος, ειδικότερα του ιαπωνικού γέν. Οι Chatrath and Song (1998) βρίσκουν επιδράσεις και δευτερογενείς μεταδόσεις της μεταβλητότητας ανάμεσα στην τρέχουσα και δευτερογενή αγορά για το ιαπωνικό γέν. Παρά το γεγονός αυτό, οι μεταδόσεις ανάμεσα στις δύο αγορές δεν είναι απαραίτητο ότι προκλήθηκαν λόγω της σχέσης τους αλλά προτείνεται και ο λόγος της αποτελεσματικότερης αντίδρασης της μελλοντικής αγοράς στις πληροφορίες που έρχονται από την αγορά της αμερικής (Chatrath and Song, 1998).

Ακόμα μία έρευνα, αυτή των Yang & Doong (2004), εξέτασε τις δευτερογενείς επιδράσεις ανάμεσα στις αγορές μετοχών και στις αγορές συναλλάγματος. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν πως υπάρχουν δευτερογενείς επιδράσεις ανάμεσα στην αγορά μετοχών και την αγορά συναλλάγματος, αλλά παρατηρήθηκε πως οι αλλαγές στις τιμές των μετοχών προκαλούν μεγαλύτερες επιπτώσεις στις τιμές συναλλάγματος από ότι οι αλλαγές στις τιμές συναλλάγματος προκαλούν στις τιμές των μετοχών (Yang & Doong, 2004).

Οι Chang, McAleer & Tansuchat (2010), στην έρευνά τους για μεταδόσεις επιδράσεων ανάμεσα στην τρέχουσα, την μελλοντική (future) και την προθεσμιακή (forward) αγορά πετρελαίου για τις τέσσερις μεγαλύτερες εταιρείες στον κόσμο. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι υπήρχε μετάδοση τόσο των θετικών όσο και των αρνητικών επιδράσεων ανάμεσα στις αγορές.

Επιπλέον, οι Zhao, de Haan, Scholtens & Yang (2013) πραγματοποίησαν μία έρευνα σχετικά με την τρέχουσα και προθεσμιακή αγορά του κινεζικού νομίσματος (Renminbi) σε σχέση με το δολάριο. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν πως η υπόθεσή τους για αμερόληπτη εξάρτηση των μελλοντικών τρεχουσών τιμών της ισοτιμίας από τις τωρινές προθεσμιακές τιμές ισχύει μόνο για περιορισμένο χρονικό διάστημα. Συγκεκριμένα η συνολοκλήρωση και οι υπόλοιπες υποθέσεις που πραγματοποιήθηκαν ισχύουν μόνο για την περίοδο όπου η ισοτιμία του Renminbi σταθεροποιήθηκε με το αμερικανικό δολάριο (Zhao, de Haan, Scholtens & Yang, 2013).

Οι παραπάνω έρευνες δείχνουν πως η υπόθεση της μετάδοσης των επιδράσεων από τις αλλαγές των τιμών ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά ενός προϊόντος ή εμπορεύματος, όπως στην παρούσα εργασία μίας συναλλαγματικής ισοτιμίας, είναι βάσιμη. Πολλές έρευνες έχουν αποδείξει την ύπαρξη δευτερογενών μεταδόσεων ανάμεσα σε αγορές, είτε μονόδρομες είτε αμφίδρομες, καθώς επίσης και την ιδιαίτερη σύνδεση που επικρατεί ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά ενός προϊόντος.

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα οικονομετρική ανάλυση ακολουθεί εκείνη που χρησιμοποιήθηκε από τους Kavussanos and Visvikis (2004) στην έρευνά τους για την μετάδοση των επιδράσεων ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά των θαλάσσιων μεταφορών (shipping freight market). Συγκεκριμένα, η μεθοδολογία της έρευνας στηρίζεται στην χρήση χρονοσειρών για την εξαγωγή των σχέσεων ανάμεσα στις μεταβλητές μέσω της εξέτασης της συνολοκλήρωσης (cointegration) αλλά και της μετάδοσης των επιδράσεων από την μία στην άλλη αγορά (volatility spillover).

Ακολουθώντας την μεθοδολογία των Kavussanos and Visvikis (2004) η έρευνα εξετάζει αρχικά τον βαθμό ολοκλήρωσης (order of integration) για κάθε χρονοσειρά. Στη συνέχεια εξετάζει τη συνολοκλήρωσή τους (cointegration) βασιζόμενη πάνω σε ένα μοντέλο VECM. Τέλος, η ύπαρξη μακροχρόνιων σχέσεων (spillover) ανάμεσα στις μεταβλητές διαπιστώθηκε με τη χρήση ενός μοντέλου VECM GARCH-X.

Η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα E-views.

Σχεδιασμός

Ο σχεδιασμός της έρευνας ακολουθεί την μεθοδολογία των Kavussanos and Visvikis (2004). Το πρώτο βήμα της έρευνας θα είναι να καθορίσουμε το βαθμό ολοκλήρωσης (order of integration) κάθε χρονοσειράς τιμών, χρησιμοποιώντας τον επαυξημένο έλεγχο Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller test) (Dickey & Fuller, 1981). Εάν οι χρονοσειρές μας παρουσιάζουν ολοκλήρωση βαθμού 1, $I(1)$, θα χρησιμοποιήσουμε το τεστ του Johansen (1988, 1991) ώστε να διαπιστώσουμε εάν υπάρχει συνολοκλήρωση (cointegration) μεταξύ τους, δηλαδή εάν υπάρχει μακροχρόνια σχέση μεταξύ τους. Για το σκοπό αυτό εκτιμάται το ακόλουθο Vector Error Correction Model (VECM) μοντέλο (Johansen, 1988):

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \Pi X_{t-1} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t | \Omega_{t-1} \sim \text{distr}(0, H_t) \quad (1)$$

όπου X_t είναι το 2×1 διάνυσμα $(S_t, F_t)'$, του λογαρίθμου της άμεσης και της μελλοντικής τιμής, αντίστοιχα, Δ είναι ο συντελεστής πρώτων διαφορών, ε_t είναι το 2×2 διάνυσμα των διαταρακτικών όρων $(\varepsilon_{S,t}, \varepsilon_{F,t})'$, τα οποία ακολουθούν μια ως τώρα μη προσδιορισμένη δεσμευμένη κατανομή με μέσο μηδέν και διακύμανση η οποία εξαρτάται από το χρόνο και προσδιορίζεται από την μήτρα διακυμάνσεων – συνδιακυμάνσεων H_t . Το εξειδικευμένο μοντέλο VECM περιέχει πληροφορίες που αφορούν τις βραχυχρόνιες αλλά και μακροχρόνιες προσαρμογές στις μεταβολές του X_t , μέσω των εκτιμώμενων παραμέτρων Γ_i και Π , αντίστοιχα.

Οι Johansen and Conselius (1990) δείχνουν ότι η μήτρα συντελεστών Π περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν στη σχέση μεταξύ των S_t και F_t . Πιο συγκεκριμένα, εάν η Π έχει βαθμό $\text{rank}(\Pi)=0$, τότε η Π είναι μια 2×2 μηδενική μήτρα. Αυτό δείχνει ότι δεν υπάρχει σχέση συνολοκλήρωσης ανάμεσα στις S_t και $F_{t,t-n}$. Σε αυτήν την περίπτωση το VECM μπορεί να αντικατασταθεί από ένα VAR στις πρώτες διαφορές. Εάν, από την άλλη, η μήτρα Π είναι πλήρους βαθμού, δηλαδή $\text{rank}(\Pi)=2$, τότε όλες οι μεταβλητές του X_t είναι ολοκληρωμένες μηδενικού βαθμού, $I(0)$, και το πιο κατάλληλο μοντέλο είναι ένα VAR στις καθαυτό μεταβλητές. Τέλος, εάν η μήτρα Π έχει βαθμό $\text{rank}(\Pi)=1$, τότε υπάρχει μια μοναδική σχέση συνολοκλήρωσης μεταξύ των S_t και F_t , η οποία δίνεται από οποιαδήποτε σειρά της μήτρας Π και η έκφραση ΠX_{t-1} είναι ο όρος διόρθωσης σφάλματος. Σε αυτήν την περίπτωση τη Π μπορεί να διασπαστεί σε δύο διαφορετικές μήτρες α και β , διάστασης 2×1 , όπου το 1 είναι ο βαθμός της μήτρας Π , έτσι ώστε $\Pi = \alpha\beta'$. Το β' αντιπροσωπεύει το διάνυσμα των παραμέτρων συνολοκλήρωσης, ενώ το α είναι το διάνυσμα των παραμέτρων της διόρθωσης σφάλματος, οι οποίοι συμβολίζουν την ταχύτητα σύγκλισης στη μακροχρόνια σταθερή κατάσταση.

Εάν αποδειχτεί ότι οι τιμές στην άμεση και την μελλοντική αγορά είναι συνολοκληρωμένες πραγματοποιείται ένας έλεγχος αιτιότητας Granger, ώστε να προσδιοριστεί η κατεύθυνση της αιτιότητας μεταξύ των δύο μεταβλητών. Η εξίσωση (1) μπορεί να γραφτεί ως εξής:

$$\Delta S = \sum_{i=1}^{p-1} a_{S,i} \Delta S_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} b_{S,i} \Delta F_{t-i} + a_S z_{t-1} + \varepsilon_{S,t}, \quad \varepsilon_{S,t} | \Omega_{t-1} \sim \text{distr}(0, H_t) \quad (2a)$$

$$\Delta F = \sum_{i=1}^{p-1} a_{F,i} \Delta S_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} b_{F,i} \Delta F_{t-i} + a_F z_{t-1} + \varepsilon_{F,t}, \quad \varepsilon_{F,t} | \Omega_{t-1} \sim \text{distr}(0, H_t) \quad (2b)$$

Όπου $a_{S,i}$, $b_{S,i}$, $a_{F,i}$, $b_{F,i}$ είναι οι βραχυχρόνιοι συντελεστές, $z_{t-1} = \beta' X_{t-1}$ είναι ο όρος διόρθωσης τους σφάλματος και $\varepsilon_{S,t}$, $\varepsilon_{F,t}$ είναι οι διαταρακτικοί όροι. Για να αποφανθούμε ότι η F_t επηρεάζει κατά Granger την S_t , και η επίδραση αυτή έχει μόνο μια κατεύθυνση, θα πρέπει:

- i. Κάποιοι από τους συντελεστές $b_{S,i}$, $i=1,2,3,\dots,p-1$ να είναι μη μηδενικοί και/ή
- ii. Ο συντελεστής του όρου διόρθωσης σφάλματος a_S να είναι στατιστικά σημαντικός σε συμβατά επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας

Από την άλλη, η S_t επηρεάζει την F_t (και το αντίστροφο δεν ισχύει), εάν:

- i. Κάποιοι από τους συντελεστές $a_{F,i}$, $i=1,2,3,\dots,p-1$ είναι μη μηδενικοί και/ή
- ii. Ο συντελεστής του όρου διόρθωσης σφάλματος a_F να είναι στατιστικά σημαντικός σε συμβατά επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας

Στην περίπτωση που και οι δύο μεταβλητές επηρεάζουν την άλλη κατά Granger, τότε υπάρχει μια σχέση διπλής κατεύθυνσης μεταξύ τους. Οι παραπάνω υποθέσεις θα εξεταστούν με ελέγχους Wald στην από κοινού στατιστική σημαντικότητα των χρονικά υστερημένων εκτιμημένων συντελεστών των ΔS_{t-i} και ΔF_{t-i} . Επίσης, εάν τα κατάλοιπα των εξισώσεων διόρθωσης σφάλματος παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα, οι στατιστικές ελέγχου t θα προσαρμοστούν με την διαδικασία διόρθωσης ετεροσκεδαστικότητας του White.

Με στόχο να εξετάσουμε για αλληλεπιδράσεις σε μεγαλύτερες ροπές (higher moment dependencies), οι δεσμευμένες δεύτερες ροπές των τιμών θα μετρηθούν με τη χρήση των μοντέλων ARCH. Πιο αναλυτικά, θα χρησιμοποιήσουμε το ακόλουθο μοντέλο VECM-GARCH-X, με τις επαυξημένες θετικές οριστικές παραμετροποιήσεις των Baba et al. (1990):

$$H_t = A'A + B'H_{t-1}B + C'\varepsilon_{t-1}\varepsilon'_{t-1}C + S1'u_{1,t-1}u'_{1,t-1}S1 + S2'u_{2,t-1}u'_{2,t-1}S2 + E'(z_{t-1}^2)E \quad (3)$$

όπου το A είναι μια 2×2 κάτω τριγωνική μήτρα συντελεστών, B και C είναι διαγώνιες μήτρες συντελεστών, $S1$ και $S2$ είναι μήτρες οι οποίες περιέχουν παραμέτρους δευτερογενών επιδράσεων, $u_{1,t-1}$ και $u_{2,t-1}$ είναι μήτρες των οποίων τα στοιχεία είναι χρονικά υστερημένοι τετραγωνικοί διαταρακτικοί όροι (το $u_{1,t-1}$ συμβολίζει την επίδραση στη διακύμανση από την άμεση αγορά στην αγορά παραγώγων και το $u_{2,t-1}$ την επίδραση στη διακύμανση από την αγορά παραγώγων στην άμεση αγορά), z_{t-1}^2 είναι η χρονικά υστερημένη τετραγωνική βάση και το E είναι ένα 1×2 διάνυσμα με τους συντελεστές της χρονικά υστερημένης τετραγωνικής βάσης. Με αυτή τη διαγώνια παρουσίαση, οι δεσμευμένες διακυμάνσεις είναι μια συνάρτηση των δικών τους χρονικά υστερημένων τιμών (παλιά νέα), των δικών τους χρονικά υστερημένων διαταρακτικών όρων (καινούργια νέα), των παραμέτρων δευτερογενών επιδράσεων της διακύμανσης και μιας παραμέτρου της χρονικά υστερημένης βάσης, ενώ η δεσμευμένη συνδιακύμανση είναι μια συνάρτηση των χρονικά υστερημένων συνδιακυμάνσεων και των χρονικά υστερημένων γινομένων των διαταρακτικών όρων.

Το μοντέλο που παρουσιάσαμε χρησιμοποιεί την χρονικά υστερημένη βάση σαν όρο διόρθωσης σφάλματος, με στόχο να εξετάσει τη σχέση μεταξύ των δύο αγορών, ιδιαίτερα όσον αφορά τις διακυμάνσεις. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα αυτού του μοντέλου είναι η ικανότητα του να χρησιμοποιεί ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των συνολοκληρωμένων σειρών, το οποίο είναι η πιθανή σχέση μεταξύ μη-ισορροπίας (όπως αυτή μετριέται από τον όρο διόρθωσης σφάλματος) και αβεβαιότητας (η οποία υπολογίζεται από τη διακύμανση). Σε αυτό το πλαίσιο, οι δευτερογενείς επιδράσεις μεταξύ των διακυμάνσεων των δύο αγορών, υπολογίζονται από τους συντελεστές $S1$ και $S2$. Επίσης, η εξειδίκευση αυτή διασφαλίζει ότι η μήτρα H_t θα είναι θετικά ορισμένη σχεδόν βέβαια για κάθε t και επιτρέπει στις δεσμευμένες συνδιακυμάνσεις των αποδόσεων των συμβολαίων να μεταβάλλονται με το χρόνο.

Τέλος, ακολουθώντας τον Bollerslev (1987), η δεσμευμένη κατανομή Student-t χρησιμοποιείται στις εξισώσεις (2α) και (2β) ως η συνάρτηση πιθανοφάνειας των διαταρακτικών όρων και ο βαθμός ελευθερίας ν αντιμετωπίζεται ως άλλη μια παράμετρος προς εκτίμηση. Η γενική μορφή της συνάρτησης πιθανοφάνειας γίνεται:

$$L(\varepsilon_t, H_t) = \frac{\Gamma\left[\frac{(2+\nu)}{2}\right]}{\Gamma(\nu/2)[\pi(\nu-2)]} |H|^{-1/2} \left[1 + \frac{1}{\nu-2} \varepsilon'_t H_t \varepsilon_t\right]^{-[(2+\nu)/2]}, \text{ για } \nu > 2 \quad (4)$$

όπου $\Gamma(\cdot)$ είναι η συνάρτηση Γάμμα. Η κατανομή αυτή συγκλίνει στην πολυμεταβλητή κανονική κατανομή καθώς το $\nu \rightarrow \infty$.

Υποθέτοντας ότι η από κοινού δεσμευμένη κατανομή των αποδόσεων των δύο αγορών είναι κανονική, η λογαριθμική συνάρτηση πιθανοφάνειας για τα μοντέλα VECM-GARCH-X δίνεται από:

$$L(\varepsilon_t, H_t, \theta) = -\log(2\pi) - 0.5 \sum_{t=1}^T (\log[H(\theta)_t] + \varepsilon(\theta)'_t H(\theta)_t^{-1} \varepsilon(\theta)_t) \quad (5)$$

όπου θ είναι το διάνυσμα των παραμέτρων που θέλουμε να εκτιμήσουμε. Η συνάρτηση πιθανοφάνειας είναι μη γραμμική, επομένως θα χρησιμοποιηθούν αριθμητικές τεχνικές μεγιστοποίησης για να εκτιμηθεί. Συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιηθεί ο αλγόριθμος των Broyden et al. (Shanno and Phua, 1980), ο οποίος χρησιμοποιεί παραγώγους για να εκτιμήσει τη συνάρτηση πιθανοφάνειας.

Μεθοδολογία παλιότερων ερευνών

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η παρούσα έρευνα ακολουθεί την μεθοδολογία που χρησιμοποίησαν οι Kavussanos and Visvikis (2004). Το ζήτημα της μετάδοσης των επιδράσεων ανάμεσα στις αγορές και κυρίως το ζήτημα της μετάδοσης των επιδράσεων ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά έχει αποτελέσει αντικείμενο αρκετών ερευνών.

Την διερεύνηση των δευτερογενών επιπτώσεων ανάμεσα σε δύο αγορές, συγκεκριμένα τον δείκτη All Ordinaries του χρηματιστηρίου της Αυστραλίας και τον δείκτη S&P του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης, μελέτησαν οι Zurbruegg & Sim (1999). Η μεθοδολογία που χρησιμοποίησαν στηρίζεται στο μοντέλο GARCH, σε προηγούμενες έρευνες και την μεθοδολογία της μέγιστης πιθανοφάνειας (Zurbruegg & Sim, 1999).

Οι Wang, Li & Lin (2011) εξέτασαν την τρέχουσα αγορά και την αγορά παραγώγων της Ταϊβάν όσον αφορά την μετάδοση των επιπτώσεων από την μία αγορά στην άλλη. Η μεθοδολογία που χρησιμοποίησαν στηρίχθηκε στην ανάλυση συναισθημάτων και τον υπολογισμό κάποιων δεικτών για αυτά, καθώς επίσης και στη χρήση των μοντέλων GARCH για την εξέταση της μετάδοσης των συναισθημάτων ανάμεσα στις δύο αγορές (Wang, Li & Lin, 2011).

Στην έρευνα των Chauhan, Singh & Arora (2013), αναλύθηκαν οι μεταδόσεις ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά εμπορευμάτων στην Ινδία μέσω μίας μεθοδολογίας παρόμοιας με αυτήν των Kavussanos and Visvikis (2004). Συγκεκριμένα διερευνήθηκαν οι μεταδόσεις των επιπτώσεων ανάμεσα στις αγορές χρησιμοποιώντας μοντέλα VECM, Grangers causality και GARCH (Chauhan, Singh & Arora, 2013).

Την τρέχουσα και μελλοντική αγορά χρυσού στην Ινδία εξέτασαν οι Srinivasan & Ibrahim (2012), όσον αφορά την χρήση της τρέχουσας αγοράς για την πρόβλεψη των τιμών της μελλοντικής αγοράς. Για την πραγματοποίηση αυτής της έρευνας, εξετάστηκαν οι δύο αγορές με χρήση των μοντέλων VECM και GARCH (Srinivasan & Ibrahim, 2012).

Οι Yang & Doong (2004) διερεύνησαν τις αγορές των χωρών που απαρτίζουν τους G-7 όσον αφορά την μετάδοση των επιδράσεων των τιμών και της διακύμανσης ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά. Η βασική μεθοδολογία τους στηρίχθηκε στο μοντέλο VAR, πάνω στο οποίο στηρίζονται τα μοντέλα VECM, καθώς και στο μοντέλο GARCH (Yang & Doong, 2004).

Η έρευνα των Worthington & Higgs (2004) εστίασε στη μετάδοση των επιδράσεων ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά ενέργειας δύο περιοχών της Αυστραλίας. Η μεθοδολογία τους στηριζόταν στα μοντέλα ARCH και GARCH για να ανακαλύψουν την ύπαρξη ή όχι αυτής της μετάδοσης (Worthington & Higgs, 2004).

Οι Bala & Premaratne (2004) διερεύνησαν την σύνδεση ανάμεσα στις κινήσεις των αγορών μετοχών της Σιγκαπούρης και των ΗΠΑ, Αγγλίας, Χονγκ Κονγκ και Ιαπωνίας. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε συμπεριλαμβάνει μοντέλα

univariate GARCH, Vector AutoRegression (VAR) και multivariate and asymmetric multivariate GARCH (Bala & Premaratne, 2004).

Επίσης, ο Yong (2006) μελέτησε την αγορά της Σιγκαπούρης, και συγκεκριμένα τους δείκτες Strait Time Index (STI) και Singapore (SiMSCI) Free Index Futures Contract ως προς τις πρώτες και δεύτερες εξαρτήσεις στιγμής (first and second moment dependencies). Αρχικά χρησιμοποίησε μία διαδικασία ARMA για την διαπίστωση των πραγματικών αποδόσεων των δύο δεικτών τους, ενώ οι σχέσεις lead/lag ανάμεσα στους δύο δείκτες βρέθηκαν με χρήση του μοντέλου OLS (Yong, 2006). Τέλος οι δεύτερες εξαρτήσεις στιγμής εξετάστηκαν με το μοντέλο multivariate GARCH και συγκεκριμένα με την BEKK μορφή του που σχηματίστηκε από τους Engle and Kroner (1995, όπως αναφέρεται στον Yong, 2006).

Στην έρευνά τους, οι Wong, Chau & Yiu (2007), για την τρέχουσα και μελλοντική αγορά ακινήτων χρησιμοποίησαν έλεγχο για την ολοκλήρωση των χρονοσειρών, καθώς και παραλλαγές του μοντέλου GARCH για την εξέταση των δυναμικών των αποδόσεων των δύο αγορών.

Οι Kavussanos and Visvikis (2007) έχουν επίσης διερευνήσει τις αντισταθμιστικές δυνατότητες των παραγώγων. Για την πραγματοποίηση αυτής της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν τα μοντέλα OLS, VECM, VECM-GARCH και VECM-GARCH-X.

Δεδομένα για την έρευνα

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για την παρούσα έρευνα περιλαμβάνουν τις τιμές της συναλλαγματικής ισοτιμίας του ευρώ δολαρίου στην τρέχουσα αγορά καθώς και τις τιμές των αντίστοιχων προθεσμιακών συμβολαίων διάρκειας ενός μήνα, για τα τελευταία 5 χρόνια.

Για τις τιμές της τρέχουσας αγοράς καθώς και τις τιμές των προθεσμιακών συμβολαίων συλλέχθηκαν οι τιμές αγοράς και πώλησης (ask and bid prices) για κάθε αγορά και υπολογίστηκε ο μέσος όρος τους (mid price).

Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι λογαριθμικές αποδόσεις (logarithmic returns) των δύο αυτών μεταβλητών, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανάλυσή τους.

Ανάλυση

Η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα είχε τρία στάδια, το πρώτο αφορούσε την διερεύνηση του βαθμού ολοκλήρωσης των χρονοσειρών, το δεύτερο εξέταζε τη συνολοκλήρωση των χρονοσειρών, ενώ το τρίτο και τελευταίο υπολόγιζε την ύπαρξη μεταδόσεων ανάμεσα στις χρονοσειρές. Η έρευνα στηριζόταν σε υπάρχουσα μεθοδολογία για την διερεύνηση των δευτερογενών επιδράσεων ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά ενός προϊόντος.

Ο αρχικός σχεδιασμός της έρευνας υπέθετε την χρήση των μοντέλων επαυξημένος έλεγχος Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller test), Vector Error Correction Model (VECM) του Johansen και VECM-GARCH-X με τις παραμετροποιήσεις των Baba et al. (1990).

Η αρχική μεθοδολογία δεν ήταν δυνατό να ακολουθηθεί ακριβώς καθώς ο βαθμός ολοκλήρωσης των χρονοσειρών αναμενόταν να είναι ένα, $I(1)$. Αντιθέτως ο βαθμός ολοκλήρωσης των χρονοσειρών *τρέχουσα τιμή* και *μελλοντική τιμή* συναλλαγματικής ισοτιμίας ήταν μηδέν, κάτι το οποίο επηρέασε την χρήση των υπολοίπων μοντέλων.

Τελικά, στην παρούσα έρευνα, η μεθοδολογία ακολούθησε τρία βήματα:

1) Εξέταση των βαθμών ολοκλήρωσης των χρονοσειρών

Εξετάστηκε ο βαθμός ολοκλήρωσης των χρονοσειρών της *τρέχουσας τιμής* και της *μελλοντικής τιμής* των αντίστοιχων αγορών. Ο βαθμός ολοκλήρωσης των χρονοσειρών αυτών υπολογίστηκε ότι ήταν μηδέν, $I(0)$, και άρα οι δύο χρονοσειρές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν στάσιμες.

Κατά συνέπεια, και σύμφωνα με τους Kavussanos and Visvikis (2004), δεν ήταν δυνατή η χρησιμοποίηση του μοντέλου VECM του Johansen για την εξέταση

της συνολοκλήρωσης των χρονοσειρών. Αντίθετα, χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο VAR.

2) Εξέταση του μοντέλου VAR

Το δεύτερο βήμα της ανάλυσης υπολόγισε το μοντέλο VAR για τις μεταβλητές *τρέχουσα τιμή* και *μελλοντική τιμή* της έρευνας. Δοκιμάστηκαν τρία διαφορετικά μοντέλα VAR, με διαφορετικές χρονικές υστερήσεις, όπως προτείνεται από την βιβλιογραφία (Yang & Doong, 2004). Συγκεκριμένα το μοντέλο VAR εκτιμήθηκε με 2 χρονικές υστερήσεις και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε έλεγχος VAR Lag Order Selection criteria για την επιλογή του βέλτιστου αριθμού χρονικών υστερήσεων για το μοντέλο. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε έλεγχος Portmanteau για την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης.

3) Εκτίμηση της αιτιότητας κατά Granger

Τελικό στάδιο της παρούσας έρευνας ήταν η εκτίμηση της αιτιότητας κατά Granger για τις δύο μεταβλητές, *τρέχουσα τιμή* και *μελλοντική τιμή*. Η αιτιότητα κατά Granger εξετάζει το κατά πόσο υπάρχει αιτιότητα, μονόδρομη ή αμφίδρομη, ανάμεσα στις δύο μεταβλητές, δηλαδή κατά πόσο μπορεί να εκτιμηθεί ότι οι ιστορικές τιμές της μίας μεταβλητής επηρεάζουν και έχουν την ικανότητα να προβλέψουν τις μελλοντικές τιμές της άλλης μεταβλητής (Castagneto-Gissey, Chavez & Fallani, 2014).

Η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν, σύμφωνα και με το παραπάνω σχεδιάγραμμα, πραγματοποιήθηκε με το οικονομετρικό πρόγραμμα Eviews.

Αποτελέσματα

Στάδιο 1ο: Ολοκλήρωση

Για το πρώτο στάδιο της ανάλυσης πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις ADF (Augmented Dickey-Fuller test) για τις χρονοσειρές των τρεχουσών και των μελλοντικών τιμών της συναλλαγματικής ισοτιμίας. Αρχικά πραγματοποιήθηκε το τεστ για το επίπεδο των τιμών (level) και υποθέτοντας ότι το μοντέλο περιέχει μόνο το επίπεδο (intercept) και όχι την τάση (trend).

Οι ερευνητικές υποθέσεις του επαυξημένου ελέγχου Dickey-Fuller είναι:

H0: Η χρονοσειρά έχει μία μοναδιαία ρίζα

H1: Η χρονοσειρά δεν έχει καμία μοναδιαία ρίζα (η χρονοσειρά είναι στάσιμη)

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων ADF, οι χρονοσειρές εμφανίζουν βαθμό ολοκλήρωσης μηδέν, I(0). Αυτά τα αποτελέσματα ισχύουν για μοντέλα που περιέχουν μόνο την χρονοσειρά (none), επίπεδο (intercept), και επίπεδο και τάση (intercept + trend).

Πίνακας 1: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και intercept

Null Hypothesis: SPOTPRICE has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-36.94234	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.435157	
5% level	-2.863550	
10% level	-2.567890	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPOTPRICE)
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/05/2011 8/31/2016
 Included observations: 1303 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SPOTPRICE(-1)	-1.023787	0.027713	-36.94234	0.0000
C	-0.000190	0.000156	-1.213798	0.2250
R-squared	0.511955	Mean dependent var		3.99E-06
Adjusted R-squared	0.511580	S.D. dependent var		0.008071
S.E. of regression	0.005641	Akaike info criterion		-7.516001
Sum squared resid	0.041398	Schwarz criterion		-7.508062
Log likelihood	4898.675	Hannan-Quinn criter.		-7.513023
F-statistic	1364.737	Durbin-Watson stat		1.999777
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 2: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και none

Null Hypothesis: SPOTPRICE has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-36.91570	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.566738	
5% level	-1.941067	
10% level	-1.616536	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(SPOTPRICE)
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/05/2011 8/31/2016
 Included observations: 1303 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SPOTPRICE(-1)	-1.022659	0.027703	-36.91570	0.0000
R-squared	0.511402	Mean dependent var		3.99E-06
Adjusted R-squared	0.511402	S.D. dependent var		0.008071
S.E. of regression	0.005642	Akaike info criterion		-7.516405

Sum squared resid	0.041445	Schwarz criterion	-7.512435
Log likelihood	4897.938	Hannan-Quinn criter.	-7.514915
Durbin-Watson stat	1.999778		

Πίνακας 3: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και intercept + trend

Null Hypothesis: SPOTPRICE has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-36.92919	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.965104	
5% level	-3.413264	
10% level	-3.128656	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(SPOTPRICE)
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/05/2011 8/31/2016
 Included observations: 1303 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SPOTPRICE(-1)	-1.023818	0.027724	-36.92919	0.0000
C	-0.000242	0.000313	-0.774057	0.4390
@TREND(9/01/2011)	8.07E-08	4.16E-07	0.194165	0.8461
R-squared	0.511969	Mean dependent var		3.99E-06
Adjusted R-squared	0.511218	S.D. dependent var		0.008071
S.E. of regression	0.005643	Akaike info criterion		-7.514496
Sum squared resid	0.041397	Schwarz criterion		-7.502587
Log likelihood	4898.694	Hannan-Quinn criter.		-7.510028
F-statistic	681.8825	Durbin-Watson stat		1.999773
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 4: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και intercept

Null Hypothesis: FORWARDPRICE has a unit root
 Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-37.49374	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.435157	
5% level	-2.863550	
10% level	-2.567890	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(FORWARDPRICE)
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/05/2011 8/31/2016
 Included observations: 1303 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FORWARDPRICE(-1)	-1.038639	0.027702	-37.49374	0.0000
C	0.000193	0.000159	1.213697	0.2251
R-squared	0.519355	Mean dependent var		-1.20E-06
Adjusted R-squared	0.518986	S.D. dependent var		0.008265
S.E. of regression	0.005732	Akaike info criterion		-7.483882
Sum squared resid	0.042749	Schwarz criterion		-7.475943
Log likelihood	4877.749	Hannan-Quinn criter.		-7.480904
F-statistic	1405.781	Durbin-Watson stat		1.998853
Prob(F-statistic)	0.000000			

Για την επιβεβαίωση της κατηγοριοποίησης των χρονοσειρών με βαθμό ολοκλήρωσης μηδέν, $I(0)$, πραγματοποιήθηκαν επιπλέον τα τεστ Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) και Phillips-Perron.

Οι ερευνητικές υποθέσεις του τεστ Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) είναι:

H_0 : Η χρονοσειρά δεν έχει καμία μοναδιαία ρίζα (η χρονοσειρά είναι στάσιμη)

H_1 : Η χρονοσειρά έχει μία μοναδιαία ρίζα

Οι ερευνητικές υποθέσεις του τεστ Phillips-Perron είναι:

H0: Η χρονοσειρά έχει μία μοναδιαία ρίζα

H1: Η χρονοσειρά δεν έχει καμία μοναδιαία ρίζα (η χρονοσειρά είναι στάσιμη)

Όπως παρατηρείται από τους παρακάτω πίνακες και τους πίνακες στο παράρτημα Β, οι δύο χρονοσειρές που εξετάζονται έχουν όντως βαθμό ολοκλήρωσης μηδέν.

Πίνακας 5: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και none

Null Hypothesis: FORWARDPRICE has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-37.46729	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.566738	
5% level	-1.941067	
10% level	-1.616536	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(FORWARDPRICE)
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/05/2011 8/31/2016
 Included observations: 1303 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FORWARDPRICE(-1)	-1.037544	0.027692	-37.46729	0.0000
R-squared	0.518811	Mean dependent var		-1.20E-06
Adjusted R-squared	0.518811	S.D. dependent var		0.008265
S.E. of regression	0.005733	Akaike info criterion		-7.484286
Sum squared resid	0.042798	Schwarz criterion		-7.480316
Log likelihood	4877.012	Hannan-Quinn criter.		-7.482796
Durbin-Watson stat	1.998809			

Πίνακας 6: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα ADF τεστ για level και intercept + trend

Null Hypothesis: FORWARDPRICE has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=22)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-37.48029	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.965104	
5% level	-3.413264	
10% level	-3.128656	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(FORWARDPRICE)
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/05/2011 8/31/2016
 Included observations: 1303 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FORWARDPRICE(-1)	-1.038670	0.027712	-37.48029	0.0000
C	0.000245	0.000318	0.768512	0.4423
@TREND(9/01/2011)	-7.93E-08	4.22E-07	-0.187839	0.8510
R-squared	0.519368	Mean dependent var		-1.20E-06
Adjusted R-squared	0.518629	S.D. dependent var		0.008265
S.E. of regression	0.005734	Akaike info criterion		-7.482375
Sum squared resid	0.042748	Schwarz criterion		-7.470466
Log likelihood	4877.767	Hannan-Quinn criter.		-7.477907
F-statistic	702.3867	Durbin-Watson stat		1.998845
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 7: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα KPSS τεστ για intercept

Null Hypothesis: SPOTPRICE is stationary
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.085127
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000
*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)	
Residual variance (no correction)	3.18E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	3.08E-05

KPSS Test Equation
 Dependent Variable: SPOTPRICE
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/02/2011 8/31/2016
 Included observations: 1304 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000188	0.000156	-1.204068	0.2288
R-squared	0.000000	Mean dependent var		-0.000188
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var		0.005639
S.E. of regression	0.005639	Akaike info criterion		-7.517431
Sum squared resid	0.041434	Schwarz criterion		-7.513463
Log likelihood	4902.365	Hannan-Quinn criter.		-7.515942
Durbin-Watson stat	2.047201			

Πίνακας 8: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα Phillips-Perron τεστ για intercept

Null Hypothesis: SPOTPRICE has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-36.94260	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.435157	
5% level	-2.863550	

10% level

-2.567890

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

Residual variance (no correction)	3.18E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	3.18E-05

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(SPOTPRICE)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 9/05/2011 8/31/2016

Included observations: 1303 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SPOTPRICE(-1)	-1.023787	0.027713	-36.94234	0.0000
C	-0.000190	0.000156	-1.213798	0.2250
R-squared	0.511955	Mean dependent var		3.99E-06
Adjusted R-squared	0.511580	S.D. dependent var		0.008071
S.E. of regression	0.005641	Akaike info criterion		-7.516001
Sum squared resid	0.041398	Schwarz criterion		-7.508062
Log likelihood	4898.675	Hannan-Quinn criter.		-7.513023
F-statistic	1364.737	Durbin-Watson stat		1.999777
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 9: Μελλοντικές τιμές – Αποτελέσματα KPSS τεστ για intercept

Null Hypothesis: FORWARDPRICE is stationary

Exogenous: Constant

Bandwidth: 8 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.087522
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	3.28E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	2.98E-05

KPSS Test Equation
 Dependent Variable: FORWARDPRICE
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/02/2011 8/31/2016
 Included observations: 1304 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000188	0.000159	1.182412	0.2373
R-squared	0.000000	Mean dependent var		0.000188
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var		0.005733
S.E. of regression	0.005733	Akaike info criterion		-7.484518
Sum squared resid	0.042821	Schwarz criterion		-7.480551
Log likelihood	4880.906	Hannan-Quinn criter.		-7.483030
Durbin-Watson stat	2.077072			

Πίνακας 10: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα Phillips-Perron τεστ για intercept

Null Hypothesis: FORWARDPRICE has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 7 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-37.51971	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.435157	
5% level	-2.863550	
10% level	-2.567890	

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

Residual variance (no correction)	3.28E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	3.18E-05

Phillips-Perron Test Equation
 Dependent Variable: D(FORWARDPRICE)
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/05/2011 8/31/2016
 Included observations: 1303 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FORWARDPRICE(-1)	-1.038639	0.027702	-37.49374	0.0000
C	0.000193	0.000159	1.213697	0.2251

R-squared	0.519355	Mean dependent var	-1.20E-06
Adjusted R-squared	0.518986	S.D. dependent var	0.008265
S.E. of regression	0.005732	Akaike info criterion	-7.483882
Sum squared resid	0.042749	Schwarz criterion	-7.475943
Log likelihood	4877.749	Hannan-Quinn criter.	-7.480904
F-statistic	1405.781	Durbin-Watson stat	1.998853
Prob(F-statistic)	0.000000		

Σημειώνεται ότι το Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin τεστ έχει αντεστραμμένες ερευνητικές υποθέσεις από τα άλλα δύο τεστ. Δηλαδή η μηδενική υπόθεση του KPSS τεστ υποθέτει stationary χρονοσειρά και η μηδενική υποθέτει την ύπαρξη μία ρίζας (unit root).

Στάδιο 2: Μοντέλο VAR

Λόγω της ολοκλήρωσης μηδενικού βαθμού, $I(0)$, των δύο χρονοσειρών της ανάλυσης, δεν είναι δυνατή η πραγματοποίηση του τεστ του Johansen για την διερεύνηση της συνολοκλήρωσης μεταξύ τους. Συνεπώς, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το μοντέλο VAR, πάνω στο οποίο έχει στηριχθεί το μοντέλο VECM, για την διερεύνηση της βραχυχρόνιας σχέσης ανάμεσα στις τρέχουσες και μελλοντικές τιμές.

Το μοντέλο VAR χρησιμοποιεί επιμέρους μοντέλα των χρονικών υστερήσεων για να υπολογίσει τους συντελεστές, τις τυπικές αποκλίσεις και τις τιμές της στατιστικής t .

Για το μοντέλο που υπολογίστηκε για αυτήν την έρευνα, εκτιμήθηκαν, αρχικά, 2 χρονικές υστερήσεις και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε έλεγχος VAR Lag Order Selection criteria για τον υπολογισμό του βέλτιστου αριθμού χρονικών υστερήσεων. Ο έλεγχος εμφάνισε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Πίνακας 11: VAR Lag Order Selection criteria

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: SPOTPRICE
 FORWARDPRICE
 Exogenous variables: C
 Sample: 9/01/2011 8/31/2016
 Included observations: 1296

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	10400.94	NA	3.68e-10	-16.04775	-16.03978	-16.04476
1	10655.48	507.8982	2.50e-10	-16.43438	-16.41046	-16.42541
2	10729.93	148.3207	2.24e-10	-16.54310	-16.50323	-16.52814
3	10782.43	104.4363	2.08e-10	-16.61795	-16.56213	-16.59700
4	10808.85	52.48143	2.01e-10	-16.65255	-16.58079	-16.62562
5	10840.27	62.30286	1.93e-10	-16.69486	-16.60715	-16.66195
6	10865.06	49.07649	1.86e-10	-16.72694	-16.62328	-16.68804
7	10880.43	30.38740	1.83e-10	-16.74449	16.62488*	-16.69961*
8	10886.54	12.05393*	1.83e-10*	16.74774*	-16.61219	-16.69687

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Σύμφωνα με τον πίνακα, ο βέλτιστος αριθμός χρονικών υστερήσεων είναι 8, τρία από τα πέντε τεστ συμφωνούν σε αυτόν τον αριθμό.

Το μοντέλο VAR με 8 χρονικές υστερήσεις παρουσιάζει τα ακόλουθα αποτελέσματα για τις μεταβλητές του:

Πίνακας 12: Μοντέλο VAR

Vector Autoregression Estimates

Sample (adjusted): 9/14/2011 8/31/2016

Included observations: 1296 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	SPOTPRICE	FORWARDPRICE
SPOTPRICE(-1)	0.047667 (0.05997) [0.79486]	-0.966687 (0.05452) [-17.7315]
SPOTPRICE(-2)	0.138828 (0.08489) [1.63539]	-0.917712 (0.07717) [-11.8916]

SPOTPRICE(-3)	0.188295 (0.09774) [1.92652]	-0.886390 (0.08885) [-9.97579]
SPOTPRICE(-4)	0.222258 (0.10478) [2.12122]	-0.795474 (0.09525) [-8.35110]
SPOTPRICE(-5)	0.184107 (0.10573) [1.74129]	-0.671428 (0.09612) [-6.98536]
SPOTPRICE(-6)	0.049771 (0.10091) [0.49321]	-0.412923 (0.09174) [-4.50098]
SPOTPRICE(-7)	0.055596 (0.08911) [0.62394]	-0.276434 (0.08101) [-3.41254]
SPOTPRICE(-8)	-0.008226 (0.06666) [-0.12341]	-0.087395 (0.06060) [-1.44222]
FORWARDPRICE(-1)	0.095059 (0.06591) [1.44220]	-0.995008 (0.05992) [-16.6053]
FORWARDPRICE(-2)	0.148600 (0.08836) [1.68179]	-0.909635 (0.08033) [-11.3242]
FORWARDPRICE(-3)	0.233507 (0.09970) [2.34213]	-0.894706 (0.09064) [-9.87140]
FORWARDPRICE(-4)	0.218140 (0.10477) [2.08214]	-0.773647 (0.09524) [-8.12279]
FORWARDPRICE(-5)	0.162325 (0.10447) [1.55385]	-0.624474 (0.09497) [-6.57546]
FORWARDPRICE(-6)	0.053252 (0.09821) [0.54223]	-0.345962 (0.08928) [-3.87492]
FORWARDPRICE(-7)	0.027941	-0.240199

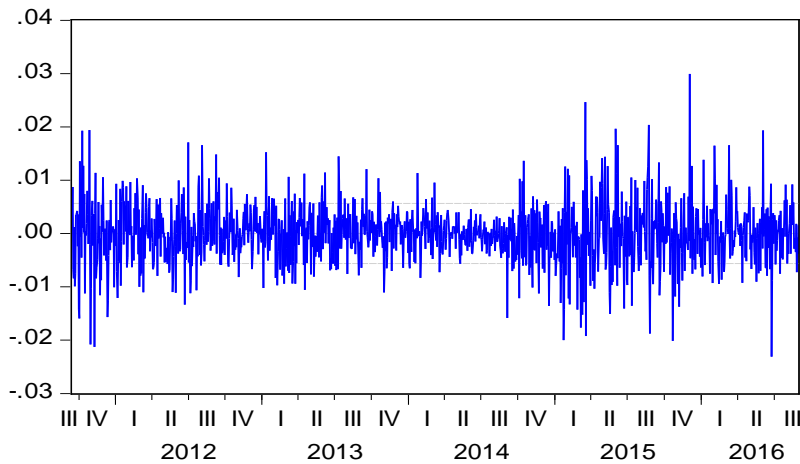
	(0.08454)	(0.07685)
	[0.33051]	[-3.12538]
FORWARDPRICE(-8)	0.002745	-0.066198
	(0.05951)	(0.05410)
	[0.04614]	[-1.22366]
C	-0.000166	0.000123
	(0.00016)	(0.00014)
	[-1.05966]	[0.86110]
R-squared	0.008951	0.209250
Adj. R-squared	-0.003447	0.199358
Sum sq. resids	0.040398	0.033388
S.E. equation	0.005620	0.005109
F-statistic	0.721982	21.15327
Log likelihood	4884.709	5008.217
Akaike AIC	-7.511896	-7.702495
Schwarz SC	-7.444118	-7.634717
Mean dependent	-0.000157	0.000157
S.D. dependent	0.005610	0.005710
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.78E-10
Determinant resid covariance		1.73E-10
Log likelihood		10886.54
Akaike information criterion		-16.74774
Schwarz criterion		-16.61219

Στο τέλος, παραθέτονται τα συνολικά στατιστικά του μοντέλου, όπως ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 και τα κριτήρια για τον υπολογισμό των βέλτιστων χρονικών υστερήσεων, όπως το κριτήριο του Akaike (AIC).

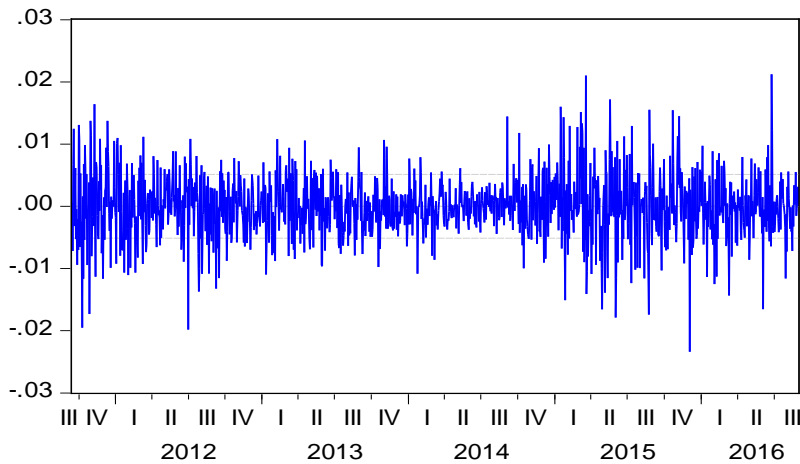
Συγκρίνοντας τα δύο μοντέλα, παρατηρήθηκε ότι το μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή τις μελλοντικές τιμές της συναλλαγματικής ισοτιμίας εμφανίζει καλύτερο συντελεστή προσδιορισμού, $R^2 = 20\%$, έναντι $0,8\%$ για το μοντέλο των τρεχουσών τιμών.

Η γραφική αναπαράσταση των καταλοίπων του μοντέλου VAR παρουσιάζεται στα παρακάτω διαγράμματα.

Πίνακας 13: Κατάλοιπα του μοντέλου VAR
SPOTPRICE Residuals



FORWARDPRICE Residuals



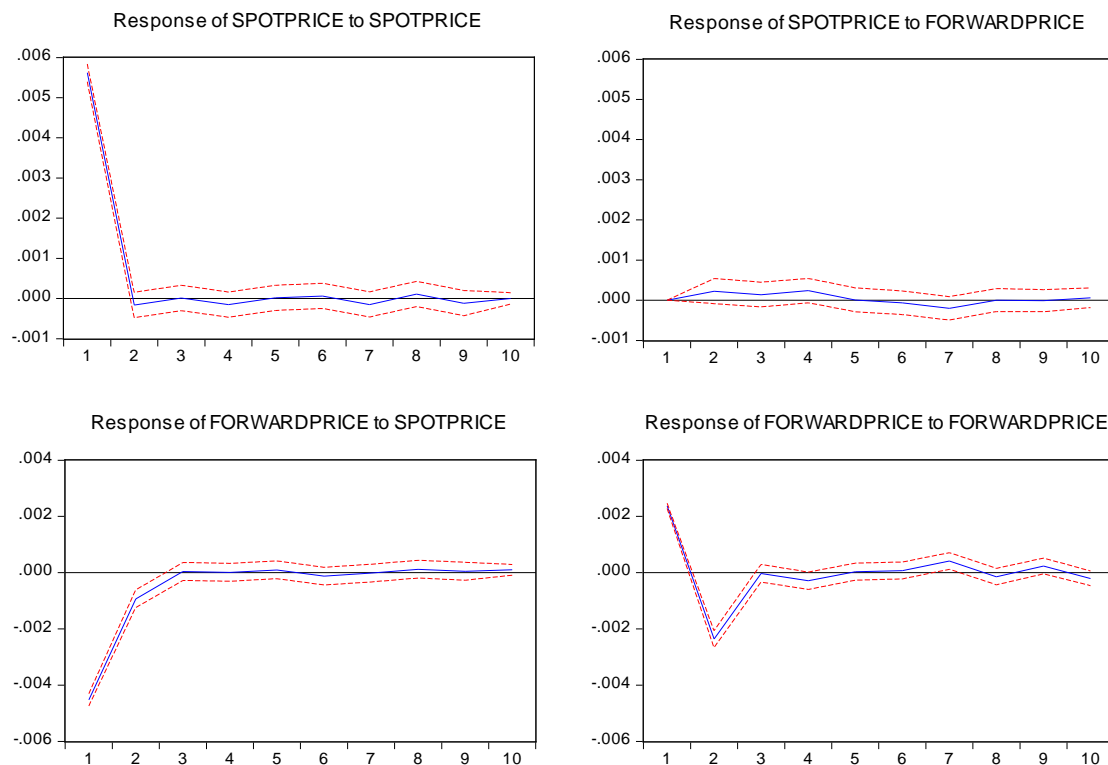
Είναι δυνατή η παρατήρηση, από αυτά τα διαγράμματα, της στασιμότητας των χρονοσειρών.

Στη συνέχεια σχηματίστηκαν τα διαγράμματα των impulses για το μοντέλο VAR με 8 χρονικές υστερήσεις. Τα διαγράμματα των impulse response functions δείχνουν την αντίδραση στις τρέχουσες και μελλοντικές τιμές της κάθε χρονοσειράς (τρέχουσα τιμή και μελλοντική τιμή) που δημιουργείται από μία μοναδιαία αύξηση στην τρέχουσα τιμή του λάθους της VAR (VAR error). Η κατασκευή αυτών των διαγραμμάτων έχει στηριχθεί στην υπόθεση πως το λάθος (VAR error) μετά την αύξησή του επιστρέφει στο μηδέν, καθώς και ότι όλα τα υπόλοιπα λάθη είναι μηδενικά (Ronayne, 2011).

Να σημειωθεί εδώ πως τα αποτελέσματα της γραφικής απεικόνισης των impulse response functions εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την σειρά με την οποία έχουν προτεθεί οι μεταβλητές στο μοντέλο και κατά συνέπεια δεν μπορούν να κριθούν αντικειμενικά (Pesaran & Shin, 1998).

Πίνακας 14: Impulse Response Functions

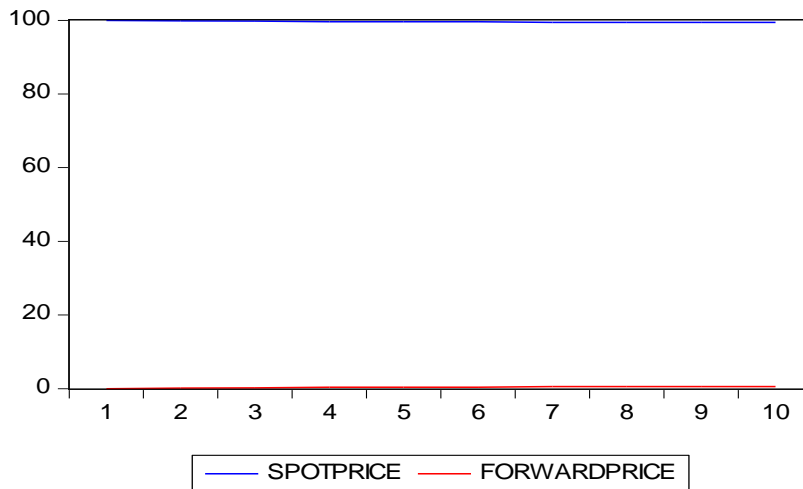
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



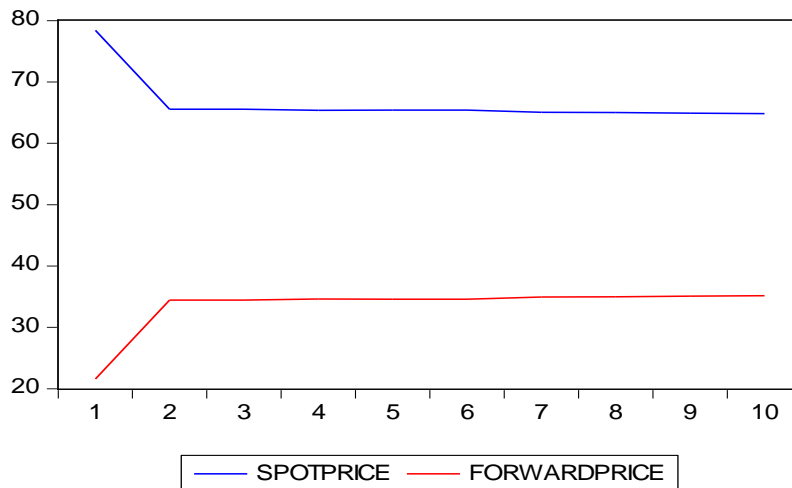
Επιπλέον σχηματίστηκαν και τα διαγράμματα του συνδυαστικού variance decomposition για κάθε ένα από τα μοντέλα. Όπως παρατηρείται, τα δύο στοιχεία του κάθε μοντέλου, *τρέχουσα τιμή* και *μελλοντική τιμή*, αποτελούν συνδυαστικά στοιχεία της διακύμανσής του. Επομένως τα δύο μοντέλα, των *τρεχουσών τιμών* και των *μελλοντικών τιμών* έχουν ως στοιχεία διακύμανσης τις ιστορικές τιμές των τρεχουσών και μελλοντικών τιμών της συναλλαγματικής ισοτιμίας.

Όπως παρατηρείται από το πρώτο διάγραμμα, για το μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή τις *τρέχουσες τιμές* της συναλλαγματικής ισοτιμίας, η διακύμανσή του εξαρτάται κατά 100% από την διακύμανση των ιστορικών *τρεχουσών τιμών* και καθόλου από την διακύμανση των *μελλοντικών τιμών*.

Πίνακας 15: Variance Decomposition
 Variance Decomposition of SPOTPRICE



Variance Decomposition of FORWARDPRICE



Τέλος, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος του Portmanteau για την εξέταση της αυτοσυσχέτισης ανάμεσα στα κατάλοιπα του μοντέλου.

Οι υποθέσεις του συγκεκριμένου ελέγχου είναι:

H0: Δεν υπάρχουν αυτοσυσχετίσεις στα κατάλοιπα του μοντέλου μέχρι τη χρονική υστέρηση h

H1: Υπάρχουν αυτοσυσχετίσεις στα κατάλοιπα του μοντέλου μέχρι τη χρονική υστέρηση h

Όπως παρατηρείται από τον παρακάτω πίνακα, ο οποίος δείχνει τα αποτελέσματα του ελέγχου του Portmanteau, το μοντέλο παρουσιάζει ενδείξεις για αυτοσυσχέτιση. Η αύξηση των χρονικών υστερήσεων που εντάσσονται στο συγκεκριμένο μοντέλο, δεν επέφερε αντιστροφή σε αυτές τις ενδείξεις.

Βασικός, ίσως, λόγος αυτών των ενδείξεων αυτοσυσχέτισης είναι η σχετικά υψηλή συχνότητα των δεδομένων, ημερήσια. Η σχετικά υψηλή συχνότητα των δεδομένων μπορεί να επηρεάσει τόσο την αυτοσυσχέτιση των καταλοίπων όσο και την κανονικότητα των δεδομένων των χρονοσειρών. Αυτό το πρόβλημα θα μπορούσε να διορθωθεί με την επιλογή και ανάλυση δεδομένων μέτριας ή και χαμηλής συχνότητας.

Πίνακας 16: Τεστ Portmanteau

VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations
 Null Hypothesis: no residual autocorrelations up to lag h
 Sample: 9/01/2011 8/31/2016
 Included observations: 1296

Lags	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	df
1	0.039592	NA*	0.039622	NA*	NA*
2	0.652686	NA*	0.653665	NA*	NA*
3	1.663699	NA*	1.667023	NA*	NA*
4	4.419488	NA*	4.431344	NA*	NA*
5	9.350851	NA*	9.381805	NA*	NA*
6	14.10809	NA*	14.16118	NA*	NA*
7	18.02173	NA*	18.09606	NA*	NA*
8	27.04685	NA*	27.17724	NA*	NA*
9	34.25846	0.0000	34.43928	0.0000	4
10	44.44990	0.0000	44.70997	0.0000	8
11	61.30647	0.0000	61.71084	0.0000	12
12	64.80969	0.0000	65.24679	0.0000	16

*The test is valid only for lags larger than the VAR lag order.
 df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution

Στάδιο 3: Αιτιότητα κατά Granger

Το τρίτο στάδιο της παρούσας ανάλυσης διερεύνησε την συσχέτιση και την αλληλοεξάρτηση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές, την *τρέχουσα τιμή* και την *μελλοντική τιμή* της συναλλαγματικής ισοτιμίας. Η συσχέτιση και η εξάρτηση της μίας μεταβλητής από την άλλη, δεδομένων των διαφορετικών ορισμών που υπάρχουν για

κάθε μία, μπορεί να εξεταστεί με πολλούς τρόπους (Castagneto-Gisse, Chavez & Fallani, 2014).

Σε αυτό το στάδιο περιλαμβάνεται ο έλεγχος για την αιτιότητα κατά Granger. Ο συγκεκριμένος έλεγχος εξετάζει το κατά πόσο μία από τις δύο μεταβλητές του μοντέλου αιτιάζει κατά Granger την άλλη μεταβλητή. Ο στόχος αυτού του ελέγχου είναι η εξέταση της δυνατότητας χρήσης μίας από τις δύο μεταβλητές, *τρέχουσα τιμή* και *μελλοντική τιμή*, για την πρόβλεψη της πορείας της άλλης μεταβλητής.

Ο έλεγχος αιτιότητας κατά Granger (Granger, 1969) δημιουργήθηκε για την διερεύνηση των σχέσεων ανάμεσα σε δύο χρονοσειρές. Ειδικότερα ο έλεγχος αυτός εξετάζει κατά πόσο οι τρέχουσες και ιστορικές τιμές μίας μεταβλητής μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές μίας άλλης μεταβλητής. Όταν συμβαίνει αυτό, η πρώτη μεταβλητή αιτιάζει κατά Granger τη δεύτερη (Castagneto-Gisse, Chavez & Fallani, 2014).

Ο έλεγχος της αιτιότητας κατά Granger πραγματοποιεί δύο τεστ υποθέσεων με τις ακόλουθες υποθέσεις:

1ος έλεγχος:

H0: Οι μελλοντικές τιμές αιτιάζουν κατά Granger τις τρέχουσες τιμές

H1: Οι μελλοντικές τιμές δεν αιτιάζουν κατά Granger τις τρέχουσες τιμές

2ος έλεγχος:

H0: Οι τρέχουσες τιμές αιτιάζουν κατά Granger τις μελλοντικές τιμές

H1: Οι τρέχουσες τιμές δεν αιτιάζουν κατά Granger τις μελλοντικές τιμές

Σύμφωνα με τον έλεγχο που πραγματοποιήθηκε για την παρούσα ανάλυση με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, σχηματίστηκε ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 17: Αιτιότητα κατά Granger

Pairwise Granger Causality Tests
Sample: 9/01/2011 8/31/2016

Lags: 8

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
FORWARDPRICE does not Granger Cause SPOTPRICE	1296	0.93218	0.4886
SPOTPRICE does not Granger Cause FORWARDPRICE		40.8440	2.E-58

Τα αποτελέσματα του ελέγχου αιτιότητας κατά Granger παρέχουν ενδείξεις για την ύπαρξη σχέσης ανάμεσα στις *τρέχουσες τιμές* και τις *μελλοντικές τιμές* με την μορφή της μονόδρομης αιτιότητας από τις *τρέχουσες τιμές* στις *μελλοντικές τιμές*.

Κατά συνέπεια, σύμφωνα με τον έλεγχο, οι *τρέχουσες τιμές* αιτιάζονται κατά Granger τις *μελλοντικές τιμές*. Αυτή η σχέση προσδιορίζεται με την δυνατότητα των *τρέχουσών τιμών* να επηρεάσουν την πορεία των *μελλοντικών τιμών*, ή με άλλα λόγια υπάρχει η δυνατότητα να προβλεφθούν οι *μελλοντικές τιμές* από τις κινήσεις των *τρέχουσών τιμών*.

Αντιθέτως δεν εμφανίστηκε καμία ένδειξη ότι οι *μελλοντικές τιμές* αιτιάζονται κατά Granger τις *τρέχουσες τιμές*. Επομένως, ο έλεγχος αιτιότητας έδειξε μία μονόδρομη σχέση αιτιότητας ανάμεσα στις δύο αυτές μεταβλητές.

Συμπεράσματα

Η μετάδοση των επιδράσεων ανάμεσα σε δύο αγορές ή σε δύο προϊόντα έχει ερευνηθεί εκτενέστατα από την διεθνή βιβλιογραφία. Ειδικότερα η μετάδοση των επιδράσεων ανάμεσα στις *τρέχουσες* και *μελλοντικές* αγορές έχει αναλυθεί για πολλά προϊόντα και αγορές. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η περαιτέρω διερεύνηση της αλληλοεξάρτησης των δύο αγορών και η ανάλυση των σχέσεων που φαίνεται να τις συνδέουν.

Αρχικά η έρευνα της μελέτης περιλάμβανε την διερεύνηση των σχέσεων ανάμεσα στην *τρέχουσα* και *μελλοντική* αγορά συναλλάγματος, ευρώ δολαρίου, και η διαπίστωση της ύπαρξης ή όχι μεταδόσεων ανάμεσα στις δύο αυτές αγορές. Η συγκεκριμένη σχέση μπορεί να εξαρτάται από πολλά στοιχεία, όπως τα χαρακτηριστικά της αγοράς ή τις απόψεις των επενδυτών, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να αλλάζει ανάλογα με το χρόνο, τον όγκο των συναλλαγών στις αγορές, συγκεκριμένα

συμβάντα έκτακτα ή τακτικά και άλλα στοιχεία. Η βιβλιογραφία παρέχει αρκετές ενδείξεις για την ύπαρξη κάποιας συσχέτισης αλλά λόγω των διαφορετικών αγορών που εξετάζει, τα αποτελέσματα δεν είναι κοινά ανάμεσα στις έρευνες.

Η μεθοδολογία της έρευνας στηριζόταν σε μεθοδολογίες που ακολουθήθηκαν από προηγούμενες έρευνες και ειδικότερα αυτή των Kavussanos and Visvikis (2004). Βασικά χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας ήταν η διερεύνηση της ολοκλήρωσης των χρονοσειρών που συλλέχθηκαν, η εξέταση της συνολοκλήρωσής του και η διερεύνηση της μετάδοσης των επιδράσεων. Στο τελικό της στάδιο, η παρούσα μελέτη εξέτασε δύο στάσιμες χρονοσειρές, ενώ η τελική σχέση αιτιότητας ανάμεσα στις δύο αγορές εξετάστηκε με βάση τον έλεγχο αιτιότητας του Granger.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα τελικά αποτελέσματα της ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε:

Πίνακας 18: Αποτελέσματα Έρευνας

Βήματα έρευνας	
Ολοκλήρωση χρονοσειρών	Τόσο οι τρέχουσες τιμές, όσο και οι μελλοντικές τιμές εμφάνισαν βαθμό ολοκλήρωσης μηδέν (δηλαδή και οι δύο χρονοσειρές είναι στάσιμες)
Μοντέλο VAR	Ο βέλτιστος αριθμός χρονικών υστερήσεων που υπολογίστηκε ήταν 8. Το μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή τις μελλοντικές τιμές και ανεξάρτητη τιμή τις τρέχουσες τιμές της συναλλαγματικής ισοτιμίας εμφανίζει καλύτερο συντελεστή προσδιορισμού ($R^2 = 20\%$)
Αιτιότητα κατά Granger	Οι τρέχουσες τιμές εμφανίζεται να αιτιάζονται κατά Granger τις μελλοντικές τιμές (Αυτή η σχέση συμφωνεί με το παραπάνω αποτέλεσμα)

Σε αντίθεση με τα αναμενόμενα αποτελέσματα, τόσο η χρονοσειρά των τρεχουσών τιμών της συναλλαγματικής ισοτιμίας όσο και η χρονοσειρά των τιμών του προθεσμιακού συμβολαίου εμφανίζονται στάσιμες. Αυτό υποδηλώνει ότι οι

διακυμάνσεις που παρουσιάζονται στις τιμές αυτές δεν έχουν συνολικά κάποια τάση, ανοδική ή καθοδική. Κατά συνέπεια, οι διακυμάνσεις αυτές λαμβάνουν χώρα γύρω από έναν σχετικά σταθερό μέσο όρο τιμής.

Σχετικά με την σχέση των τρεχουσών και προθεσμιακών τιμών της συναλλαγματικής ισοτιμίας, αυτές βρέθηκαν να επηρεάζονται από τις παλαιότερες τιμές της ισοτιμίας, συγκεκριμένα από έως και τις 8 προηγούμενες περιόδους. Καλύτερα αποτελέσματα έδωσε το μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή τις προθεσμιακές τιμές, κάτι που υποδεικνύει ότι οι προθεσμιακές τιμές τείνουν να ακολουθούν την πορεία των τρεχουσών τιμών, δηλαδή να επηρεάζονται από αυτές και όχι το ανάποδο.

Τέλος, η αιτιότητα κατά Granger αποδεικνύει την παραπάνω ένδειξη, δηλώνοντας ότι οι τρέχουσες τιμές της ισοτιμίας αιτιάζονται, δηλαδή επηρεάζονται, τις προθεσμιακές τιμές. Κατά συνέπεια, εμφανίστηκε μέσα από την παρούσα έρευνα, μία σύνδεση των τρεχουσών και των προθεσμιακών τιμών της ισοτιμίας ευρώ-δολαρίου, όπου οι τρέχουσες τιμές μπορούν να επηρεάσουν και να καθορίσουν τις προθεσμιακές τιμές, έως και μετά από 8 περιόδους.

Η βιβλιογραφία παρουσιάζει αρκετά παραδείγματα για την ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά. Η αγορά του συναλλάγματος ευρώ – δολαρίου, αν και αποτελεί μία ιδιαίτερη αγορά όπως και όλες οι αγορές συναλλάγματος, επιβεβαιώνει την παρουσία δευτερογενών επιδράσεων ανάμεσα στις δύο αγορές. Ειδικότερα τονίζονται οι έρευνες των Arshanapali and Doukas (1994), Bala and Premaratne (2004), Chatrath and Song (1998), Kawaller et al. (1990), Koutmos and Tucker (1996) και Yang and Doong (2004).

Συγκεκριμένα οι Arshanapali and Doukas (1994) και οι Kawaller et al. (1990) διερεύνησαν την μετάδοση επιδράσεων ανάμεσα στην τρέχουσα και μελλοντική αγορά μετοχών ή δεικτών χρηματιστηρίου. Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών κατά βάση υποστηρίζουν την ύπαρξη σχέσης ανάμεσα στις αγορές αυτές και την μετάδοση των κινήσεων από την μία στην άλλη. Αντίθετα, η έρευνα των Koutmos and Tucker (1996), η οποία επίσης εξέτασε τρέχουσα και μελλοντική αγορά χρηματιστηρίων, δεν βρήκε καμία ένδειξη για σχέση ανάμεσα στις δύο αυτές αγορές.

Οι Chatrath and Song (1998) από την άλλη μεριά, εξέτασαν την τρέχουσα και μελλοντική αγορά συναλλάγματος και βρήκαν ενδείξεις για δευτερογενείς επιδράσεις από την μία αγορά στην άλλη. Περίπου τα ίδια αποτελέσματα έδειξε και η έρευνα των Yang & Doong (2004), οι οποίοι όμως εξέτασαν τις σχέσεις ανάμεσα στην αγορά μετοχών και την αγορά συναλλάγματος.

Τέλος, την διασύνδεση ανάμεσα στις αγορές πέντε μεγάλων οικονομιών του κόσμου διερεύνησαν οι Bala & Premaratne (2004) και βρήκαν ενδείξεις για δευτερογενείς επιδράσεις και μεταδόσεις. Παρά το γεγονός αυτό, κάποιες αγορές εμφανίζονται περισσότερο ή λιγότερο συνδεδεμένες με άλλες, κάτι το οποίο κατά πάσα πιθανότητα οφείλεται σε χαρακτηριστικά των αγορών και σχέσεις ανάμεσα στις χώρες.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία που αναλύθηκε, η παρούσα έρευνα ανέμενε να βρει αποτελέσματα που να υποστηρίζουν την ύπαρξη κάποιας συσχέτισης ανάμεσα στην τρέχουσα και την μελλοντική αγορά συναλλάγματος. Τα αποτελέσματα της έρευνας υποστηρίζουν ότι υπάρχει μία μονόπλευρη σχέση ανάμεσα στις τρέχουσες τιμές και τις μελλοντικές τιμές συναλλαγματικής ισοτιμίας. Συγκεκριμένα, η έρευνα έδειξε πως οι τρέχουσες τιμές έχουν την δυνατότητα να επηρεάζουν τις μελλοντικές τιμές σύμφωνα με την σχέση αιτιότητας κατά Granger. Επομένως η έρευνα συμφωνεί με τη βιβλιογραφία.

Βιβλιογραφία

Aggarwal, R., & Schirm, D. C. (Eds.). (1995). *Global portfolio diversification: risk management, market microstructure, and implementation issues*. Academic Press.

Akaike, H. (1973). Information theory and the extension of the maximum likelihood principle. In: Petrov, B.N., Csaki, F. Eds (1973). *Proceedings of the Second International Symposium on Information Theory*, Budapest Akademiai Kiado, pp. 267–281.

Alexakis, P., Kavussanos, M., & Visvikis, I. (2002, June). An investigation of the Lead-Lag relationship in returns and volatility between cash and stock index futures: The case of GREECE. In *11th European Financial Management Association Conference, London, England* (pp. 26-29).

Arshanapalli, B., & Doukas, J. (1994). Common volatility in S&P 500 stock index and S&P 500 index futures prices during October 1987. *Journal of Futures markets*, 14(8), 915-925.

Baba, Y., Engle, R. F., Kraft, D. F., & Kroner, K. F. (1990). *Multivariate Simultaneous Generalized ARCH*, Department of Economics, University of California at San Diego. Working Paper.

Baillie, R. T., & Bollerslev, T. (1995). On the interdependence of international asset markets. *Global Portfolio Diversification: Risk Management, Market Microstructure and Implementation Issues*. Academic Press, New York, 19-29.

Bakken, H. (Ed.), *Futures Trading in Live-stock – Origins and Concepts*, Chicago Mercantile Exchange, Chicago.

Bala, L., & Premaratne, G. (2004). Volatility spillover and co-movement: some new evidence from Singapore. In *Midwest Econometrics Group (MEG) Fall Meetings North Western University Evanston*.

Beirne, J., Caporale, G. M., Schulze-Ghattas, M. & Spagnolo, N. (2009). Volatility spillovers and contagion from mature to emerging stock markets. Working Paper Series No 1113/ November 2009. European Central Bank.

Bessembinder, H., & Lemmon, M. L. (2002). Equilibrium pricing and optimal hedging in electricity forward markets. *the Journal of Finance*, 57 (3), 1347-1382.

Bollerslev, T. (1987). A conditionally heteroskedastic time series model for speculative prices and rates of return. *The Review of Economics and Statistics*, 542-547.

Bollerslev, T., & Wooldridge, J. M. (1992). Quasi-maximum likelihood estimation and inference in dynamic models with time-varying covariances. *Econometric reviews*, 11(2), 143-172.

Bollerslev, T., Chou, R. Y., & Kroner, K. F. (1992). ARCH modeling in finance: A review of the theory and empirical evidence. *Journal of econometrics*, 52(1-2), 5-59.

Bollerslev, T., Engle, R. F., & Nelson, D. B. (1994). ARCH models. *Handbook of econometrics*, 4, 2959-3038.

Castagneto-Gissey, G., Chavez, M., & Fallani, F. D. V. (2014). Dynamic Granger-causal networks of electricity spot prices: A novel approach to market integration. *Energy Economics*, 44, 422-432.

Chan, K. (1992). A further analysis of the lead-lag relationship between the cash market and stock index futures market. *Review of financial studies*, 5(1), 123-152.

Chan, K., & Chung, Y. P. (1993). Intraday relationships among index arbitrage, spot and futures price volatility, and spot market volume: A transactions data test. *Journal of banking & finance*, 17(4), 663-687.

Chan, K., Chan, K. C., & Karolyi, G. A. (1991). Intraday volatility in the stock index and stock index futures markets. *Review of financial studies*, 4(4), 657-684.

Chang, C. L., McAleer, M., & Tansuchat, R. (2010). Analyzing and forecasting volatility spillovers, asymmetries and hedging in major oil markets. *Energy Economics*, 32(6), 1445-1455.

Chatrath, A., & Song, F. (1998). Information and volatility in futures and spot markets: The case of the Japanese yen. *Journal of Futures Markets*, 18(2), 201-223.

Chauhan, A. K., Singh, S., & Arora, A. (2013). Market Efficiency and Volatility Spillovers in Futures and Spot Commodity Market: The Agricultural Sector Perspective. *Samvad*, 61.

Cox, J. C., Ingersoll, J. E., & Ross, S. A. (1981). The relation between forward prices and futures prices. *Journal of Financial Economics*, 9(4), 321-346.

Diamond, D. W., & Verrecchia, R. E. (1987). Constraints on short-selling and asset price adjustment to private information. *Journal of Financial Economics*, 18(2), 277-311.

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1057-1072.

Engle, R. F. & McFadden, D. Eds. (1994). Handbook of Econometrics. vol. IV, North-Holland, Amsterdam (Chapter 49).

Engle, R. F., & Yoo, B. S. (1987). Forecasting and testing in co-integrated systems. *Journal of econometrics*, 35(1), 143-159.

Hodrick, R. (2014). *The empirical evidence on the efficiency of forward and futures foreign exchange markets* (Vol. 24). Routledge.

Jin, F. & Yang, J. (2013, July). Volatility spillovers between the stock index futures and its underlying spot market in China. In: *Management Science and Engineering (ICMSE), 2013 International Conference on* (pp. 1627-1632). IEEE.

Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2), 231-254.

Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1551-1580.

Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration—with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 52(2), 169-210.

Kavussanos, M. G., & Visvikis, I. D. (2004). Market interactions in returns and volatilities between spot and forward shipping freight markets. *Journal of Banking & Finance*, 28(8), 2015-2049.

Kavussanos, M. G., & Visvikis, I. D. (2007). Hedging with stock index futures contracts in the Athens derivatives exchange. *The European Journal of Finance*.

Kawaller, I. G., Koch, P. D., & Koch, T. W. (1990). Intraday relationships between volatility in S&P 500 futures prices and volatility in the S&P 500 index. *Journal of Banking & Finance*, 14(2), 373-397.

Koutmos, G., & Tucker, M. (1996). Temporal relationships and dynamic interactions between spot and futures stock markets. *Journal of Futures Markets*, 16(1), 55-69.

Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer Science & Business Media.

Pesaran, H. H., & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics letters*, 58(1), 17-29.

Ronayne, D. (2011). Which impulse response function?. Warwick Economic Research Papers No 971. Department of Economics. The University of Warwick.

Secomandi, N., & Kekre, S. (2014). Optimal energy procurement in spot and forward markets. *Manufacturing & Service Operations Management*, 16(2), 270-282.

Shanno, D. F. & Phua, K. H. (1980). Remark on algorithm 500—a variable method subroutine for unconstrained nonlinear minimization. *ACM Trans. on Mathematical Software*, 6(4), 618-622.

Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1-48.

Srinivasan, P. & Ibrahim, P. (2012). Price discovery and asymmetric volatility spillovers in Indian spot-futures gold markets. *International Journal of Economic Sciences and Applied Research*, (3), 65-80.

Trück, S., Hardle, W., & Weron, R. (2014). The relationship between spot and futures CO2 emission allowance prices in the EU-ETS. *Emission Trading Systems as a Climate Policy Instrument-Evaluation and Prospects*, MIT Press.

Wahab, M., & Lashgari, M. (1993). Price dynamics and error correction in stock index and stock index futures markets: A cointegration approach. *Journal of Futures Markets*, 13(7), 711-742.

Wang, Y. M., Li, C. A., & Lin, C. F. (2011). Investor sentiment spillover effects between the futures and spot markets. *Investment Management and Financial Innovations*, 8(1), 63-71.

Weron, R., & Zator, M. (2014). Revisiting the relationship between spot and futures prices in the Nord Pool electricity market. *Energy Economics*, 44, 178-190.

White, H. (1980). A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 817-838.

Wong, S. K., Chau, K. W., & Yiu, C. Y. (2007). Volatility transmission in the real estate spot and forward markets. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 35(3), 281-293.

Worthington, A. C. & Higgs, H. (2004). The relationship between energy spot and futures prices: Evidence from the Australian electricity market. *ICFAI Journal of Applied economics*, 3(4), 65-82.

Yang, S. Y. & Doong, S. C. (2004). Price and volatility spillovers between stock prices and exchange rates: empirical evidence from the G-7 countries. *International Journal of Business and Economics*, 3(2), 139.

Yang, S., Y. & Doong, S., C. (2004). Price and volatility spillovers between stock prices and exchange rates: empirical evidence from the G-7 countries. *International Journal of Business and Economics*, 3(2), 139.

Yong, S. T. (2006). *The dynamics of the spot index and futures contract for Singapore exchange* (Doctoral dissertation).

Zhao, Y., de Haan, J., Scholtens, B., & Yang, H. (2013). The relationship between the Renminbi future spot return and the forward discount rate. *Journal of International Money and Finance*, 32, 156-168.

Zurbruegg, R. Y. & Sim, A. B. (1999). Preliminary Inter-Temporal Volatility Spillovers and Price Dynamics Within and Between Spot and Futures Stock Markets. *Journal of Futures Markets*, 19(5), 523-540.

Αρβανίτης, Θ. Κ. (2010). *Υποδείγματα προσδιορισμού συναλλαγματικής ισοτιμίας*. [Διπλωματική Εργασία]. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Κροντηράς, Π. Γ. (2013). Εμπειρική μελέτη της σχέσης αλληλεξάρτησης μεταξύ αγοράς μετοχών και παραγώγων υπό συνθήκες έντονης μεταβλητότητας.

Στενός, Γ. (2007). *Συναλλαγματικές αγορές-έλεγχος αποτελεσματικότητας*. [Διπλωματική Εργασία]. Πανεπιστήμιο Πατρών.

Παραρτήματα

Παράρτημα Α – KPSS και Phillips-Perron τεστ

Πίνακας Β1: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα KPSS τεστ για intercept + trend

Null Hypothesis: SPOTPRICE is stationary
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.090417
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.216000
5% level	0.146000
10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	3.18E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	3.08E-05

KPSS Test Equation
 Dependent Variable: SPOTPRICE
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/02/2011 8/31/2016
 Included observations: 1304 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000247	0.000313	-0.791575	0.4288
@TREND(9/01/2011)	9.11E-08	4.15E-07	0.219475	0.8263
R-squared	0.000037	Mean dependent var		-0.000188
Adjusted R-squared	-0.000731	S.D. dependent var		0.005639
S.E. of regression	0.005641	Akaike info criterion		-7.515934
Sum squared resid	0.041433	Schwarz criterion		-7.507999
Log likelihood	4902.389	Hannan-Quinn criter.		-7.512957
F-statistic	0.048169	Durbin-Watson stat		2.047276
Prob(F-statistic)	0.826315			

Πίνακας Β2: Τρέχουσες Τιμές – Αποτελέσματα Phillips-Perron τεστ για intercept + trend

Null Hypothesis: SPOTPRICE has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*

Phillips-Perron test statistic		-36.92943	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.965104	
	5% level	-3.413264	
	10% level	-3.128656	

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

Residual variance (no correction)	3.18E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	3.18E-05

Phillips-Perron Test Equation
 Dependent Variable: D(SPOTPRICE)
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 9/05/2011 8/31/2016
 Included observations: 1303 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SPOTPRICE(-1)	-1.023818	0.027724	-36.92919	0.0000
C	-0.000242	0.000313	-0.774057	0.4390
@TREND(9/01/2011)	8.07E-08	4.16E-07	0.194165	0.8461
R-squared	0.511969	Mean dependent var		3.99E-06
Adjusted R-squared	0.511218	S.D. dependent var		0.008071
S.E. of regression	0.005643	Akaike info criterion		-7.514496
Sum squared resid	0.041397	Schwarz criterion		-7.502587
Log likelihood	4898.694	Hannan-Quinn criter.		-7.510028
F-statistic	681.8825	Durbin-Watson stat		1.999773
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας Β3: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα KPSS τεστ για intercept +trend

Null Hypothesis: FORWARDPRICE is stationary
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Bandwidth: 8 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.092834
Asymptotic critical values*:	
	1% level
	5% level
	10% level

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	3.28E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	2.98E-05

KPSS Test Equation
 Dependent Variable: FORWARDPRICE

Method: Least Squares
Sample (adjusted): 9/02/2011 8/31/2016
Included observations: 1304 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000243	0.000318	0.765777	0.4439
@TREND(9/01/2011)	-8.53E-08	4.22E-07	-0.202182	0.8398
R-squared	0.000031	Mean dependent var		0.000188
Adjusted R-squared	-0.000737	S.D. dependent var		0.005733
S.E. of regression	0.005735	Akaike info criterion		-7.483016
Sum squared resid	0.042819	Schwarz criterion		-7.475082
Log likelihood	4880.926	Hannan-Quinn criter.		-7.480039
F-statistic	0.040878	Durbin-Watson stat		2.077137
Prob(F-statistic)	0.839806			

Πίνακας Β4: Μελλοντικές Τιμές – Αποτελέσματα Phillips-Perron τεστ για intercept + trend

Null Hypothesis: FORWARDPRICE has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 7 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-37.50612	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.965104	
5% level	-3.413264	
10% level	-3.128656	

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

Residual variance (no correction)	3.28E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	3.18E-05

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(FORWARDPRICE)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 9/05/2011 8/31/2016
Included observations: 1303 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FORWARDPRICE(-1)	-1.038670	0.027712	-37.48029	0.0000
C	0.000245	0.000318	0.768512	0.4423
@TREND(9/01/2011)	-7.93E-08	4.22E-07	-0.187839	0.8510
R-squared	0.519368	Mean dependent var		-1.20E-06
Adjusted R-squared	0.518629	S.D. dependent var		0.008265
S.E. of regression	0.005734	Akaike info criterion		-7.482375
Sum squared resid	0.042748	Schwarz criterion		-7.470466
Log likelihood	4877.767	Hannan-Quinn criter.		-7.477907

F-statistic	702.3867	Durbin-Watson stat	1.998845
Prob(F-statistic)	0.000000		
