



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Διπλωματική Εργασία



USD/RUB

ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ: Μακροχρόνια και Βραχυχρόνια ανάλυση

Στυλιανός Πλωμαρίτης

Επιβλέπων Καθηγητής: Κωνσταντίνος Καρφάκης

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης στην Διοίκηση Επιχειρήσεων με εξειδίκευση στην Χρηματοοικονομική Διοίκηση

Σεπτέμβριος 2018

Στην Άρτεμις.....

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσης διπλωματικής εργασίας κλείνει ο κύκλος της δίχρονης μεταπτυχιακής μου εκπαίδευσης και θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους ανθρώπους που μου παρείχαν αμέριστη στήριξη ώστε να ολοκληρώσω με επιτυχία αυτή τη προσπάθεια.

Πρώτα από όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Επιβλέπων Καθηγητή μου κ. Κωνσταντίνο Καρφάκη, Καθηγητή του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Μακεδονίας που μου έδειξε εμπιστοσύνη να αναλάβω το συγκεκριμένο έργο. Ο ίδιος μέσα από την διδασκαλία και καθοδήγησή του με έκανε να αγαπήσω το συγκεκριμένο κομμάτι της οικονομικής επιστήμης και αυτό αποτέλεσε το έναυσμα για τη δημιουργία αυτής της έρευνας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά και τα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής μου για τη καθοδήγηση, τις γνώσεις και τα εφόδια που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ στην ομάδα των συμφοιτητών και φίλων ζωής πια, που αυτά τα δύο χρόνια πορευτήκαμε μαζί στον μαγικό κόσμο της γνώσης.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ όμως οφείλω και στην οικογένειά μου που με στηρίζει και με ενθαρρύνει σε κάθε μου βήμα και ιδιαίτερα στην κόρη μου Άρτεμις που με κάθε της χαμόγελο μου δίνει δύναμη να επιτύχω τους στόχους μου.

Περίληψη

Η μελέτη της αγοράς συναλλάγματος και οι σχέσεις μεταξύ των συναλλαγματικών ισοτιμιών αποτελούσε ανέκαθεν κέντρο ενδιαφέροντος για επενδυτές, επιχειρήσεις, τράπεζες, traders, brokers και κυβερνήσεις και για αυτό το λόγο υπήρξε και αντικείμενο έρευνας πολλών μελετητών, οικονομολόγων και οικονομετρών. Η σημαντικότερη έννοια όταν αναφερόμαστε στην αγορά συναλλάγματος (Forex) είναι αυτή της συναλλαγματικής μεταβλητότητας η οποία άρχισε να υφίσταται όταν οι κυβερνήσεις σταμάτησαν τις παρεμβατικές οικονομικές και νομισματικές πολιτικές και οι τιμές των νομισμάτων αφέθηκαν σε ελεύθερες διακυμάνσεις επηρεαζόμενες μόνο από μακροοικονομικούς παράγοντες και τις δυνάμεις της αγοράς. Η σχέση των συναλλαγματικών ισοτιμιών με αυτούς τους παράγοντες είναι και ο στόχος της μελέτης της επιστήμης του διεθνούς χρήματος.

Ο σκοπός λοιπόν της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι, με βάση τη θεωρία της επιστήμης του διεθνούς χρήματος, να δώσει τη δική της προσέγγιση στη σχέση της συναλλαγματικής ισοτιμίας αμερικανικό δολάριο/ρωσικό ρούβλι (USD/RUB) με τα θεμελιώδη μακροοικονομικά μεγέθη και τις άλλες δυνάμεις της διεθνούς αγοράς.

Αρχικά έγινε μία σύντομη μελέτη της νομισματικής και οικονομικής ιστορίας των προς μελέτη χωρών για να αποκτήσουμε μία κάποια οικειότητα με τις καταστάσεις που επικρατούν σε κάθε χώρα ξεχωριστά. Σκοπός ήταν να συνειδητοποιήσουμε σε ποιους πολιτικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες πρέπει να επικεντρωθεί η συγκεκριμένη μελέτη, όπως επίσης και σε ποιές χρονικές στιγμές του παρελθόντος γιατί και η ίδια η φύση της μελέτης στηρίζεται σε ιστορικές τιμές των μεταβλητών καθώς οι τελευταίες είναι χρονικές σειρές.

Ακολούθησε μία λεπτομερής βιβλιογραφική ανασκόπηση τα σημαντικότερα κομμάτια της οποίας παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 4 και 5. Μελετήσαμε και παραθέτουμε περιληπτικά προηγούμενες επιστημονικές έρευνες πάνω στη μελέτη της πρόβλεψης των συναλλαγματικών ισοτιμιών, τα οποία βρίσκονται στο κεφάλαιο 4 της εργασίας. Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται μία πιο λεπτομερής ανάλυση των κύριων παραγόντων που αποφάνθηκε η συγκεκριμένη μελέτη ότι επηρεάζουν την εν λόγω ισοτιμία και με βάση τους οποίους στήθηκε και το μοντέλο που θα δούμε παρακάτω.

Στα επόμενα κεφάλαια της εργασίας περνάμε στην εμπειρική ανάλυση αφού πρώτα παρουσιάσουμε τα δεδομένα καθώς και την οικονομετρική μεθοδολογία που μας βοήθησε στην υλοποίηση της μελέτης και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Ως εκπλήρωση του απώτερου στόχου της παρούσης εργασίας κατασκευάσαμε ένα οικονομετρικό μοντέλο για την πρόβλεψη σε μακροχρόνιο και βραχυχρόνιο επίπεδο των μεταβολών της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB. Μετά από πολλές πειραματικές προσπάθειες καταλήξαμε σε μία γραμμική παλινδρόμηση χρησιμοποιώντας σημαντικούς χρηματοοικονομικούς παράγοντες όπως η παγκόσμια τιμή πετρελαίου, οι γενικοί χρηματιστηριακοί δείκτες των χωρών της μελέτης, οι δείκτες των τιμών καταναλωτή των δύο χωρών και ενός δείκτη μεταβλητότητας, ως ανεξάρτητες μεταβλητές στη δημιουργία ενός μακροχρόνιου μοντέλου. Χρησιμοποιώντας τις πρώτες διαφορές των λογαρίθμων των μεταβλητών αυτών καθώς και τις χρονικές υστερήσεις τους σε κάποιες περιπτώσεις προχωρήσαμε στη δημιουργία και του βραχυχρόνιου μοντέλου.

Στο τελευταίο κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της πρόβλεψης του οικονομετρικού μοντέλου που δημιουργήσαμε για την περίοδο 2010-2017 την οποία επιλέξαμε γιατί περιλαμβάνει δύο πολύ σημαντικές οικονομοπολιτικές εξελίξεις που επηρέασαν τις οικονομίες των δυο χωρών που πραγματεύεται η παρούσα εργασία, όπως την παγκόσμια οικονομική κρίση και τον πόλεμο της Κριμαίας στην Ουκρανία. Ακολουθεί η σύγκριση των αποτελεσμάτων μας με τις πραγματικές τιμές της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB για το χρονικό διάστημα της πρόβλεψης όπως και με τα αποτελέσματα της πρόβλεψης του τυχαίου περιπάτου. Κλείνουμε τη μελέτη με την αξιολόγηση της συγκεκριμένης προσπάθειας και παρατίθενται τα συμπεράσματα στα οποία μας οδήγησε αυτή όπως επίσης και προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	iii
Περίληψη.....	v
Πίνακας Γραφημάτων.....	viii
Ευρετήριο Πινάκων.....	ix
Ευρετήριο Εικόνων.....	ix
1. Εισαγωγή.....	1
2. Οικονομική και Νομισματική Ιστορία των Δύο Χωρών.....	2
2.1 Ρωσία.....	2
2.2 Αμερική.....	4
3. Αγορά Συναλλάγματος (Forex Market).....	6
4. Βιβλιογραφική Επισκόπηση.....	8
5. Οικονομικοί Παράγοντες που Επηρέασαν την Ισοτιμία USD/RUB.....	11
5.1 Πετρέλαιο.....	11
5.2 Ισοτιμία Αγοραστικής Δύναμης (ΙΑΔ, PPP).....	15
5.3 Δείκτες Χρηματιστηρίου.....	17
6. Οικονομική Μεθοδολογία.....	19
6.1 Εισαγωγή.....	19
6.2 Χρονολογικές Σειρές και Στασιμότητα.....	19
6.3 Οπτικοί Έλεγχοι Στασιμότητας.....	20
6.4 Μοναδιαία Ρίζα Χρονολογικών Σειρών και Έλεγχος Dickey–Fuller.....	21
6.5 Μέθοδος της Συνολοκλήρωσης και Υπόδειγμα Διόρθωσης Σφαλμάτων.....	23
7. Εμπειρική Ανάλυση.....	25
7.1 Έλεγχος Μοναδιαίων Ριζών.....	31
7.2 Ανάλυση Μακροχρόνιου Μοντέλου.....	36
7.3 Ανάλυση Βραχυχρόνιου Μοντέλου.....	41
7.4 Προβλέψεις (Forecasting).....	44
8. Ανακεφαλαίωση.....	48
8.1 Συμπεράσματα.....	48
8.2 Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα.....	50
9. Κατάλογος Αναφορών.....	51

Πίνακας Γραφημάτων

Γράφημα 1: Χώρες παραγωγής πετρελαίου	11
Γράφημα 2: Πραγματική συναλλαγματική ισοτιμία των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής vs Πραγματική τιμή του πετρελαίου	13
Γράφημα 3: Τιμή πετρελαίου vs USD/RUB	13
Γράφημα 4: Τιμή πετρελαίου vs. RUB/USD (reverse order).....	14
Γράφημα 5: Stationarity vs Non Stationarity	20
Γράφημα 6: Ισοτιμία USD/RUB από Φεβρουάριο 1999 μέχρι Νοέμβριο 2017.....	27
Γράφημα 7: Οι Πρώτες Διαφορές του Λογαρίθμου της Ισοτιμίας USD/RUB	27
Γράφημα 8: Η Διαφορά του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή μεταξύ των δύο χωρών PPP. 28	
Γράφημα 9: Η Διαφορά των Χρηματιστηριακών Δεικτών των δύο χωρών DSP	28
Γράφημα 10: Παγκόσμιος Δείκτης Πετρελαίου.....	29
Γράφημα 11: Πρώτες Διαφορές Λογαρίθμου του Παγκόσμιου Δείκτη Πετρελαίου....	29
Γράφημα 12: Δείκτης Μεταβλητότητας.....	30
Γράφημα 13: Πρώτες Διαφορές του Λογαρίθμου του Δείκτη Μεταβλητότητας.....	30
Γράφημα 14: Διάγραμμα Καταλοίπων Μακροχρόνιου Μοντέλου	37
Γράφημα 15: Πρόβλεψη Μακροχρόνιου Μοντέλου	39
Γράφημα 16: Πραγματική και Προσαρμοσμένη Ισοτιμία USD/RUB	43
Γράφημα 17: Πρόβλεψη Βραχυχρόνιου Μοντέλου	44
Γράφημα 18: Πρόβλεψη με βάση τον Τυχαίο Περίπατο	45

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με AFD test για την ισοτιμία USD/RUB.....	32
Πίνακας 2: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με AFD test για το PPP.....	32
Πίνακας 3: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με AFD test για το Πετρέλαιο	33
Πίνακας 4: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με AFD test για το DSP.....	33
Πίνακας 5: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με AFD test για Πρώτες διαφορές USD/RUB	34
Πίνακας 6: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με AFD test Πρώτες διαφορές του δείκτη πετρελαίου	35
Πίνακας 7: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με AFD test για τις Πρώτες διαφορές του δείκτη μεταβλητότητας.....	35
Πίνακας 8: Μακροχρόνιο μοντέλο	36
Πίνακας 9: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών των καταλοίπων του μακροχρόνιου μοντέλου με AFD test.....	37
Πίνακας 10: Βραχυχρόνιο μοντέλο	41
Πίνακας 11: Στατιστικά στοιχεία πρόβλεψης του Τυχαίου Περιπάτου	46
Πίνακας 12: Στατιστικά στοιχεία της πρόβλεψης του βραχυχρόνιου μοντέλου μας.....	46

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1: Ρωσικό νόμισμα και χαρτονόμισμα.....	2
Εικόνα 2: Το πρώτο δολάριο το 1525 “Joachimsthaler of the Czech Kingdom” & “lucky dollar”	4
Εικόνα 3: Πλατφόρμα Πετρελαίου της Ρωσικής εταιρίας Rosneft στην περιοχή Khatangsky στη θάλασσα Laptev στην Αρκτική	12

1. Εισαγωγή

Στις μέρες τις παγκοσμιοποίησης με την ραγδαία αύξηση του διεθνούς εμπορίου οι διακυμάνσεις των συναλλαγματικών ισοτιμιών όπως και οι παράγοντες που τις επηρεάζουν φαίνεται να έχουν άμεσο αντίκτυπο στην οικονομία κάθε χώρας. Τα χρηματικά κεφάλαια που επενδύονται στην συγκεκριμένη αγορά είναι υπέρογκα οπότε αντιλαμβανόμαστε ότι η μελέτη με σκοπό την πρόβλεψη των μεταβολών των συναλλαγματικών ισοτιμιών θεωρείται ύψιστης σημασίας ώστε να μπορούν να παρθούν οι κατάλληλες στρατηγικές και επενδυτικές αποφάσεις (Νούλας, 2005).

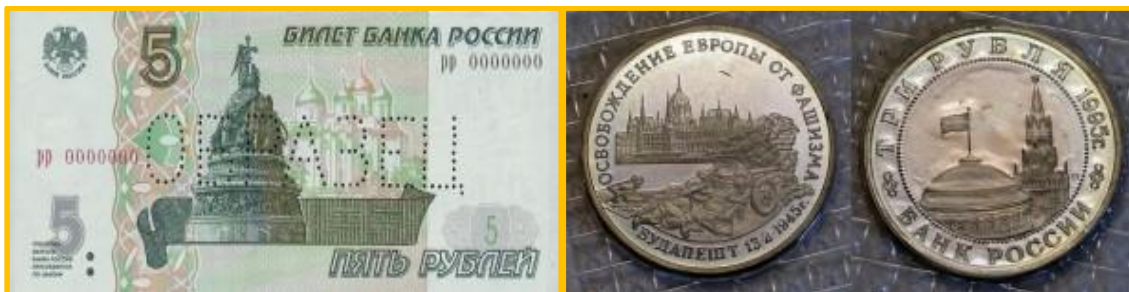
Έτσι λοιπόν η επιστήμη του διεθνούς χρήματος προσπαθεί να δώσει απαντήσεις για το αν τελικά οι μεταβολές των συναλλαγματικών ισοτιμιών μπορούν να είναι προβλέψιμες όπως επίσης και γιατί αυτή η πιθανή δυναμική της προβλεψιμότητας μπορεί να αλλάζει διαχρονικά.

Το θέμα που πραγματεύεται η παρούσα εργασία είναι η δημιουργία και ανάλυση ενός οικονομετρικού μοντέλου με απώτερο σκοπό την πρόβλεψη της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD /RUB. Το αμερικάνικο δολάριο είναι το νόμισμα με την μεγαλύτερη εμπορευσιμότητα παγκοσμίως με το οποίο διεξάγονται περίπου το 88% όλων των συναλλαγών. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε σε σχέση με το ρωσικό ρούβλι το οποίο μπορεί να βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα συναλλαγών και δυναμικότητας παρ' όλα αυτά δεν παύει να ανήκει σε μια χώρα με τεράστια οικονομικοπολιτική δύναμη. Σκοπός της έρευνας είναι να αναλύσουμε και να προβλέψουμε την χρονική σειρά της ισοτιμίας USD /RUB καθώς και την αλληλεπίδραση της συσχετίζοντας την με μεγάλες και αστάθμητες οικονομικές μεταβλητές τις οποίες χρησιμοποιήσαμε στο στήσιμο και την ανάπτυξη του οικονομετρικού μας μοντέλου. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε είναι μηνιαία από τον από Φεβρουάριο του 1999 μέχρι το Νοέμβριο του 2017. Ο τρόπος υλοποίησης όλων των παραπάνω είναι η δημιουργία ενός μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης και ο έλεγχος του τόσο σε μακροχρόνιο όσο και σε βραχυχρόνιο επίπεδο. Η ανάλυση του οικονομετρικού μοντέλου, θα γίνει χρησιμοποιώντας σύγχρονες οικονομοτεχνικές μεθόδους όπως την μέθοδο του Dickey-Fuller, της συνολοκλήρωσης (Cointegration analysis) και την μέθοδο της επανόρθωσης σφάλματος (Error correction model , ECM), προκειμένου να ελέγξουμε πως επηρεάστηκε το δείγμα από τι μεταβολές των μεταβλητών που επιλέξαμε σε μακροχρόνιο και βραχυχρόνιο επίπεδο.

2. Οικονομική και Νομισματική Ιστορία των Δύο Χωρών

2.1 Ρωσία

Το ρωσικό ρούβλι αποτελεί το νόμισμα της Ρωσίας έχοντας ιστορία άνω των 500 ετών. Είναι ένα από τα παλαιότερα νομίσματα στον κόσμο και το πρώτο που δεκαδικοποιήθηκε το 1704 σε 100 “kopeks” από τον βασιλιά Peter the Great. Το πρώτο ρωσικό νόμισμα δημιουργήθηκε ταυτόχρονα με την είσοδο του Χριστιανισμού στη χώρα. Χρυσά και αργυρά νομίσματα κόπηκαν πρώτη φορά τον 10ο αιώνα από τον Grand Duke Vladimir Sviatoslavich αλλά ακολούθησε μία στείρα από νομισματικής απόψεως περίοδο μέχρι και τις αρχές του δέκατου πέμπτου αιώνα που παράλληλα με το “Silver Boom” κόπηκαν ξανά ασημένια νομίσματα. Με την έναρξη του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου το ρούβλι έπεσε σε αξία σε μια χώρα που υπέφερε από υπερπληθωρισμό στις αρχές της δεκαετίας του 1920. Με την ίδρυση της Σοβιετικής Ένωσης το 1922, το ρωσικό ρούβλι αντικαταστάθηκε από το σοβιετικό ρούβλι. Στις μέρες μας το ρούβλι αποτελεί το επίσημο νόμισμα της Ρωσίας, Λευκορωσίας, Υπερδνειστερίας και των δύο δημοκρατιών, της Αμπχαζίας και της Νότιας Οσσετίας. Μέσα στη χώρα της Ρωσίας οι συναλλαγές με διαφορετικό νόμισμα τιμωρούνται αυστηρά.



Εικόνα 1: Ρωσικό νόμισμα και χαρτονόμισμα

Στην αρχή της δεκαετίας του 1990 και μετά τη δημιουργία της Glasnost (πολιτική διαφάνεια) και της Perestroika (αναδιάρθρωση) και την υλοποίησή τους από τον Μιχαήλ Γκορμπατσόφ η Ρωσία διένυσε μία περίοδο οικονομικής και πολιτικής αστάθειας που οδήγησε στην σταδιακή διάλυση της Ε.Σ.Σ.Δ. Ακολουθεί η παραίτηση του Μιχαήλ Γκορμπατσόφ και παράλληλα πραγματοποιείται η δημιουργία της ρωσικής ομοσπονδίας με πρώτο πρόεδρο της τον Μπόρις Γιέλτσιν. Η μεγάλη μακροοικονομική αστάθεια της ρωσικής οικονομίας εκείνης της περιόδου αντανακλάται έντονα στις μεγάλες διακυμάνσεις της συναλλαγματικής ισοτιμίας του εγχώριου νομίσματος. Το 1992 ήταν η πρώτη χρονιά που το ρούβλι μπορούσε νομίμως να ανταλλάσσεται για αμερικάνικα δολάρια. Την ίδια χρονιά η τιμή του ρουβλίου βρέθηκε με τεχνητούς τρόπους σε πολύ

υψηλά επίπεδα και η συνολική οικονομική αστάθεια οδήγησε σε ραγδαίες μεταβολές του ονομαστικού επιτοκίου και μεγάλες μεταβολές στο καλάθι του καταναλωτή λόγω των πληθωριστικών ταλαντώσεων. Η χρονιά του 1995 χαρακτηρίστηκε από μια μεγάλη υποτίμηση της συναλλαγματικής ισοτιμίας μεταξύ του ρουβλίου και του δολαρίου καθώς από 144 ρούβλια ανά αμερικανικό δολάριο η σχέση μετατράπηκε σε περίπου 5,000 ανά δολάριο ΗΠΑ.

Το 1997 και μετά το ξέσπασμα της Ασιατικής κρίσης παρατηρήθηκαν εισροές κεφαλαίων στην οικονομία της Ρωσίας με τη μορφή κρατικών ομολογιών. Το εμπορικό ισοζύγιο της χώρας επηρεάστηκε από την πτώση της τιμής του πετρελαίου αλλά παρ' όλα αυτά η νομισματική πολιτική της χώρας δεν άλλαξε και δεν προχώρησε σε υποτίμηση του εγχώριου νομίσματος γιατί ελλόχευε ο κίνδυνος για ένα μεγάλο πληθωρικό ξέσπασμα. Στην προσπάθειά της η κεντρική τράπεζα της Ρωσίας να κρατήσει σταθερή την αξία του νομίσματος ξόδεψε μεγάλα συναλλαγματικά αποθέματα. Η κεντρική τράπεζα συνεχίζει να τροφοδοτεί την αγορά και την επόμενη χρονιά ασκώντας παρεμβατική νομισματική πολιτική χωρίς αυτό όμως να εμποδίζει ουσιαστικά την διολίσθηση του ρουβλίου. Αργότερα σταματώντας τις παρεμβατικές πολιτικές η κεντρική τράπεζα άφησε το εγχώριο νόμισμα σε ελεύθερη διακύμανση (Καρφάκης, 2008).

Το 1999 ο Μπόρις Γιέλτσιν παραιτήθηκε και τα ινία της εξουσίας παίρνει ο μέχρι και σήμερα πρόεδρος της χώρας Βλαντιμίρ Πούτιν. Μετά το 2004 η χώρα δείχνει να εμπνέει μία σταθερότητα και οικονομική ανάπτυξη με εισροές κεφαλαίων κυρίως από τις εξαγωγές πετρελαϊκών προϊόντων. Ο Βλαντιμίρ Πούτιν έκανε κινήσεις πολιτικής προσέγγισης με χώρες της Δυτικής Ευρώπης και του ΝΑΤΟ και προχώρησε στις διαπραγματεύσεις για την είσοδο της χώρας στον ΠΟΕ, το οποίο θα επιτευχθεί τελικά το 2012.

Ακολούθησε η οικονομικοπολιτική κρίση του 2014 έως 2016 η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη διολίσθηση του εγχώριου νομίσματος. Η πτώση της τιμής του πετρελαίου, του πιο σημαντικού εξαγωγικού προϊόντος της χώρας, σε συνδυασμό με την εφαρμογή οικονομικών κυρώσεων από Ευρωπαϊκή Ένωση και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής εξαιτίας του πολέμου στην Κριμαία της Ουκρανίας δημιούργησε αβεβαιότητα στους επενδυτές και είχε ως αποτέλεσμα την εκροή κεφαλαίων από τη χώρα και την πτώση της συναλλαγματικής ισοτιμίας με τα υπόλοιπα νομίσματα ("Russia," 2018).

2.2 Αμερική

Η Αμερική είναι η χώρα με το πιο ιστορικό αλλά και πιο ισχυρό νόμισμα στην παγκόσμια ιστορία, το δολάριο. Βρίσκεται στην κορυφή του όγκου συναλλαγών καθώς με το συγκεκριμένο γίνεται σχεδόν το 90% των παγκόσμιων συναλλαγών. Το δολάριο Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής επιλέγεται ευρέως ως το αποθεματικό νόμισμα πολλών Κεντρικών Τραπεζών παγκοσμίως.

Η λέξη δολάριο προέρχεται αρχικά από την λέξης "Thal" που έχει ρίζες στην περιοχή της Βοημίας στην Ευρώπη και σημαίνει "κοιλιάδα". Κοντά στο 1500 σε αυτή την περιοχή που σήμερα βρίσκεται η δημοκρατία της Τσεχίας άρχισαν να κόβονται ασημένια και χρυσά νομίσματα τα οποία έγιναν γνωστά με την ονομασία "thaler", που οι ρίζες της συγκεκριμένης λέξης θεωρείται πως βρίσκονται στην ελληνική λέξη "τάλιρο" και μεταφράστηκε αργότερα στα αγγλικά ως "δολάριο". Το εξαιρετικά διαδεδομένο λόγω των εμπορικών συναλλαγών των Ισπανών "pesos" πολύ γρήγορα πήρε την ονομασία "Spanish Dollar" λόγω της ισοδυναμίας του με το νόμισμα που κοβότανε στην περιοχή της Βοημίας. Παρακάτω βλέπουμε το επονομαζόμενο "lion dollar" από την πλευρά με το Λιοντάρι της Βοημίας και χαραγμένο πάνω του το όνομα του Βασιλιά Λουδοβίκου όπως επίσης και το αρκετά σπάνιο πια, παρ' ότι ακόμα σε κυκλοφορία, χαρτονόμισμα των δύο δολαρίων γνωστό και ως "lucky dollar".



Εικόνα 2: Το πρώτο δολάριο το 1525 "Joachimsthaler of the Czech Kingdom" & "lucky dollar"

Μετά την Αμερικανική Επανάσταση του 1776 το καινούριο ελεύθερο έθνος αντιλήφθηκε την ανάγκη ενός ενιαίου νομισματικού συστήματος καθώς κάθε μια εκ των 13^{ων} Πολιτειών χρησιμοποιούσαν διαφορετικά νομίσματα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα το "Γουαμπούν" το οποίο αποτελούσε την χρηματική μονάδα των ιθαγενών Ινδιάνων και το χαρτονόμισμα "Κοντινένταλ" το οποίο κόπηκε από τους επαναστάτες για τις ανάγκες του αγώνα. Το 1785, δύο χρόνια πριν από τη σύνταξη του Συντάγματος, το Κογκρέσο δέχτηκε το ισπανικό δολάριο ως επίσημη μονάδα αξίας για τις Ηνωμένες Πολιτείες απομακρύνοντας την βρετανική λίρα και καθόρισε ότι όλα τα ξένα νομίσματα θα αξιολογούνται σε όρους ισπανικού δολαρίου. Το 1792 για να μπορέσει η κυβέρνηση να

στηρίζει την κυκλοφορία νομισμάτων, ψηφίστηκε ένας νομισματικός νόμος ο οποίος επέβαλε τη θανατική ποινή σε περίπτωση που κάποιος υποβάθμιζε τις χρηματικές αξίες. Μέχρι το 1862 λόγω του φόβου από τις συνεχείς υποτιμήσεις που δημιουργούσε το δυσοίωνα κλίμα της αποικιοκρατίας κυκλοφορούσαν μόνο νομίσματα και τότε έγινε το τύπωμα του πρώτου χαρτονομίσματος.

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα το δολάριο γίνεται το κυρίαρχο νόμισμα στην παγκόσμια οικονομία παραγκωνίζοντας το μέχρι τότε εξαιρετικά ισχυρό νόμισμα της μεγάλης Βρετανίας την στερλίνα. Η διόγκωση του μεγέθους της αμερικάνικης οικονομίας σε συνδυασμό με την έξαρση του διεθνούς εμπορίου και την σταθερότητα του δολαρίου σε σχέση με τα άλλα νομίσματα, οδήγησαν το δολάριο στο να αρχίσει να αποτελεί ένα διεθνές αποθεματικό με την μορφή αμερικάνικων ομολογιών. Την ίδια περίοδο επίσης έγινε και η μονάδα μέτρησης των τιμών ιδιαίτερα σημαντικών εξαγωγικών προϊόντων όπως το πετρέλαιο και ο χρυσός και αποτέλεσε το βασικό αποθεματικό των κεντρικών τραπεζών παγκοσμίως όλη την επερχόμενη περίοδο. Την συνθήκη Bretton Woods ακολούθησε το επονομαζόμενο Σχέδιο Μάρσαλ. Το 1948 το Κογκρέσο προχώρησε στην ψήφιση αυτού του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Ανάκαμψης δίνοντας στην ουσία δολάρια στις ευρωπαϊκές χώρες για να μπορέσουν να κάνουν εισαγωγές που θα χρησιμοποιούνταν για την ανοικοδόμηση των οικονομιών τους μετά τις καταστροφές του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Ένα παρόμοιο σχέδιο υλοποιήθηκε για να την παροχή δολαρίων αυτή την φορά στην Ιαπωνία την επόμενη χρονιά με το σχέδιο Joseph Dodge. Το 1959, τα δολάρια που κυκλοφορούσαν σε όλο τον κόσμο υπερέβησαν τα αποθέματα χρυσού των ΗΠΑ οι οποίες επέλεξαν να υποτιμήσουν το δολάριο την επερχόμενη χρονιά. Το 1971 ο τότε πρόεδρος της Αμερικής Ρίτσαρντ Νίξον κατήγγειλε την δυνατότητα άμεσης μετατρεψιμότητας του χρυσού σε αμερικάνικα δολάρια (Nixon Shock) οδηγώντας στην μετάβαση του δολαρίου από το χρυσό πρότυπο σε νόμισμα τύπου "Fiat", δηλαδή την αποδέσμευση του από κάποιο φυσικό προϊόν και σε αυτή την συνθήκη παραμένει μέχρι και σήμερα ("History of the United States dollar," 2018).

Πολλοί οικονομολόγοι όπως ο Paul Samuelson (2007) ισχυρίζονται πως η δημιουργία τόσο υψηλού επιπέδου ελλειμάτων στις ΗΠΑ αποδεσμευμένες ταυτόχρονα από τον κίνδυνο υποτίμησης συμβαίνει εξαιτίας της μεγάλης διεθνούς ζήτησης για δολάριο. Ταυτόχρονα προβλέπουν σοβαρές συνέπειες στην παγκόσμια οικονομία από μια μεγάλη διολίσθηση του δολαρίου μετά από έντονες πιέσεις λόγω οικονομικών εξελίξεων στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

3. Αγορά Συναλλάγματος (Forex Market)

Η αγορά συναλλάγματος (Forex) είναι η αγορά διαπραγμάτευσης και αγοραπωλησιών όλων των εθνικών νομισμάτων. Η παγκόσμια αγορά συναλλάγματος είναι η μεγαλύτερη και πιο ρευστοποιήσιμη χρηματοπιστωτική αγορά στον κόσμο. Την χαρακτηρίζουμε μεγάλη καθώς μερικά τρισεκατομμύρια δολάρια διαπραγματεύονται σε αυτήν σε ημερήσια βάση. Την χαρακτηρίζουμε ρευστοποιήσιμη καθώς είναι μία αγορά με πολλούς αγοραστές και πωλητές ώστε να μπορούν να εκτελούνται οι εμπορικές συναλλαγές σε επιθυμητές τιμές πολύ γρήγορα, παρατηρείται ακόμα η ύπαρξη χαμηλών spreads και χαμηλής μεταβλητότητας. Στις συναλλαγές που πραγματοποιούνται στην αγορά συναλλάγματος μπορούν να συμμετέχουν εμπορικές εταιρείες, κεντρικές και εθνικές τράπεζες, επενδυτές, κερδοσκόποι, arbitrageurs, αντισταθμιστές (hedgers), ειδικοί διαπραγματευτές (market makers, dealers), μεσίτες (brokers) καθώς και μεμονωμένοι ιδιώτες.

Η αγορά μπορεί να χωριστεί σε δύο επίπεδα. Από την μια πλευρά υπάρχει η αγορά χονδρικής (Wholesale market) στην οποία συμμετέχουν οι μεγαλύτερες τράπεζες και στην ουσία γνωστοποιούν τις τιμές των συναλλαγματικών ισοτιμιών που είναι διαθέσιμες να κάνουν αγοραπωλησίες. Από την άλλη πλευρά υπάρχει η λιανική αγορά (retail market) στην οποία συμμετέχουν κυρίως ιδιώτες μέσω τραπεζών, retail trackers και brokers με σκοπό την κερδοσκοπία.

Ένας ακόμα διαχωρισμός που θα μπορούσε να γίνει στην αγορά συναλλάγματος θα ήταν σε σχέση με τον χρόνο. Υπάρχει η αγορά όψεως (Spot market) η οποία εξυπηρετεί συναλλαγές που πραγματοποιούνται άμεσα, το πολύ δύο με τρεις ημέρες, σε τιμές που προσδιορίζονται από την προσφορά και την ζήτηση της τρέχουσας περιόδου. Από την άλλη πλευρά υπάρχει η αγορά προθεσμίας (Forward market) η οποία εξυπηρετεί συναλλαγές οι οποίες έχουν την μορφή συμβολαίων στο μέλλον. Στις τελευταίες ορίζεται μια αμοιβαία συμφωνία αγοραστή και πωλητή για μια συναλλαγματική αγοραπωλησία σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή στο μέλλον σε τιμή η οποία δε θα μπορεί να μεταβληθεί και δε θα εξαρτάται από την προσφορά την ζήτηση η τα επιτόκια που θα επικρατούν την στιγμή ενεργοποίησης του συμβολαίου.

Η αγορά συναλλάγματος δεν έχει την μορφή κλασικής αγοράς και οι συναλλαγές δεν γίνονται σε κάποιο συγκεκριμένο μέρος. Επίσης χαρακτηρίζεται από αποκέντρωση και οι συναλλαγές λαμβάνουν χώρα όλο το εικοσιτετράωρο χωρισμένες σε τρεις ζώνες,

Λονδίνο, Νέα Υόρκη και Τόκιο. Οι μεγαλύτερες αγορές συναλλάγματος βρίσκονται σε μεγάλα οικονομικά κέντρα όπως το Λονδίνο, η Νέα Υόρκη, η Σιγκαπούρη, το Τόκιο και η Φρανκφούρτη (“Foreign Exchange market,” 2018).

Παρατηρώντας την αγορά συναλλάγματος διαχρονικά πάμε πίσω στο 1930 όπου έχουμε την κατάργηση του χρυσού κανόνα λόγω της οικονομικής κρίσης του 1929 και την επικράτηση του δολαρίου στην παγκόσμια οικονομία ως κυρίαρχο νόμισμα μετά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο. Μετά την λήξη του Δεύτερου Παγκόσμιου Πολέμου πραγματοποιήθηκε η διάσκεψη του Bretton Woods στην οποία οι 44 χώρες που συμμετείχαν αποφάσισαν την υιοθέτηση ενός συστήματος συναλλαγματικών ισοτιμιών εκφρασμένες σε σχέση με τον χρυσό. Στην διάσκεψη Bretton Woods αποφασίστηκε η δημιουργία του διεθνούς νομισματικού ταμείου (ΔΝΤ), του οποίου στόχος ήταν να βοηθήσει την ανάπτυξη του παγκόσμιου εμπορίου καθώς και να προάγει την συναλλαγματική σταθερότητα. Στην συγκεκριμένη διάσκεψη αποφασίστηκε επίσης η ίδρυση της GATT και της Παγκόσμιας Τράπεζας η οποία μέχρι και τις αρχές του 1980 αποτέλεσε την κυριότερη πηγή χρηματοδότησης κυρίως για την ανάπτυξη των αναπτυσσόμενων χωρών (Καρφάκης, 2018).

Τα επόμενα χρόνια θα επικρατήσουν καταστάσεις σταθερών ισοτιμιών και ελεύθερης ή ελεγχόμενης διακύμανσης συναλλάγματος. Οι ελεύθερες διακυμάνσεις των συναλλαγματικών ισοτιμιών οδήγησαν σε μεγάλες διακυμάνσεις πολλών κύριων νομισμάτων με αποτέλεσμα την δημιουργία κερδοσκοπικών καταστάσεων καθώς όλα αυτά δεν ήταν απόρροια των μεταβολών των μακροοικονομικών μεγεθών των χωρών. Τέλος αξιοσημείωτη είναι σίγουρα η δημιουργία ενός κοινού νομίσματος με την εμφάνιση του ευρώ το 1999 που οδήγησε με μια σειρά αλλαγών στην παγκόσμια αγορά. Το ευρώ αντικατέστησε το καλάθι νομισμάτων ECU το οποίο χαρακτηριζόταν από σταθερές ποσότητες νομισμάτων με βάση το ποσοστιαίο ΑΕΠ των ευρωπαϊκών χωρών. Η έλευση του ευρώ έφερε την εξισορρόπηση των παγκόσμιων οικονομικών δυνάμεων παίρνοντας θέση ως ένα πολύ βασικό και ισχυρό νόμισμα καθώς αντικατοπτρίζει την πολύ μεγάλη οικονομικά και εμπορικά Ευρωπαϊκή Ένωση.

4. Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Η βιβλιογραφία στο σύνολό της ουσιαστικά προσπαθεί να απαντήσει στο ερώτημα αν όντως μπορούμε να προβλέψουμε τις μεταβολές των συναλλαγματικών ισοτιμιών και αν ναι με ποιους τρόπους και μεθόδους. Ο ερευνητής πρέπει να επιλέξει σωστά μέσα από ένα σύνολο οικονομετρικών μοντέλων, εργαλείων, μεθόδων, τεστ αξιολόγησης και χρονικών οριζόντων. Υπάρχει περίπτωση ένα οικονομετρικό μοντέλο ή ένα θεμελιώδες μέγεθος να εξηγεί σήμερα μια μεταβολή μιας συναλλαγματικής ισοτιμίας αλλά να μη συμβαίνει αυτό εξετάζοντας το πάλι μετά από μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο όπως και σε μια προσπάθεια προβλέψεις μιας διαφορετικής συναλλαγματικής ισοτιμίας. Όσο αναφορά το πόσο σημαντική είναι η ανάπτυξη μεθόδων και εργαλείων για τεχνικές πρόβλεψης ο Alan Greenspan (1994) έγραψε " οι κινήσεις είτε η απραξία φορέων χάραξης νομισματικής πολιτικής είναι ένα αποτέλεσμα τις πρόβλεψης των μεταβολών του μέλλοντος των συναλλαγματικών ισοτιμιών, των θεμελιωδών μεγεθών και των οικονομικών πολιτικών δρώμενων".

Όσον αφορά το αμερικανικό δολάριο, το οποίο πραγματεύεται και η παρούσα εργασία, η χάραξη νομισματικής πολιτικής της Αμερικής γίνεται από το Federal Open Market Committee meeting μέσω των προβλέψεων για το αμερικανικό δολάριο από ειδικούς αναλυτές του Federal Reserve οι οποίοι, όπως αναφέρουν οι Edge, Kiley και Laforde το (2010), χρησιμοποιώντας την κατάλληλη ποικιλία εργαλείων, δεδομένων, τεχνικών και μακροοικονομικών μεγεθών κάνουν μία πρόβλεψη για την αμερικανική οικονομία σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα στο μέλλον σε χρονικό ορίζοντα διετίας (Rossi, 2013).

Στην ερώτηση αν τελικά μπορούμε να προβλέψουμε τις μεταβολές των συναλλαγματικών ισοτιμιών οι απόψεις δίστανται και αυτό στην ουσία μαζί με την πληθώρα εργαλείων και μεθόδων μελέτης τους είναι και όλη η μαγεία στη συγκεκριμένη επιστήμη. Οι Frankel και Rose το (1995) μέσω εμπειρικών μελετών υποστήριξαν πως είναι δύσκολο να κατασκευαστούν αποτελεσματικά μοντέλα βραχυπρόθεσμων μεταβολών σε μια συναλλαγματική ισοτιμία.

Μπορούμε να χωρίσουμε την βιβλιογραφία σε παραδοσιακές μεθόδους και σε σύγχρονες μεθόδους. Αρχικά η Meese και Rogoff το (1988) υποστήριξαν με την έρευνα τους πως ένα απλό μη θεωρητικό μοντέλο όπως αυτό του τυχαίου περιπάτου είναι πολύ πιθανόν τις περισσότερες φορές να προβλέψει καλύτερα τις μεταβολές μιας συναλλαγματικής ισοτιμίας παρά ένα σύγχρονο οικονομετρικό μοντέλο. Παρόλα αυτά το "the Meese and

Rogoff puzzle“ όπως ονομάστηκε η έρευνα τους θεωρείται πως δεν μπορεί να ερμηνεύσει τις μεταβολές μιας συναλλαγματικής ισοτιμίας όταν αναφερόμαστε στο μοντέλο της αποτελεσματικής αγοράς συναλλάγματος. "Μία χρηματοπιστωτική αγορά θεωρείται αποτελεσματική όταν οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων που διαπραγματεύονται στην εν λόγω αγορά αντανακλούν πλήρως κάθε διαθέσιμη πληροφορία, οπότε και οι επενδυτές δεν μπορούν να πραγματοποιήσουν κέρδη προσαρμοσμένα ως προς τον κίνδυνο" (Καρφάκης, 2018). Με άλλα λόγια σε μία αποτελεσματική αγορά η υπερβάλλουσα απόδοση θα πρέπει κατά μέσο όρο να ισούται με το μηδέν. Είναι δηλαδή μια αγορά χωρίς ασφάλιστρα κινδύνου ή με τις χρονικές διαφορές αυτών να τείνουν στο μηδέν, πράγμα όμως που δεν σημαίνει πως οι συναλλαγματικές ισοτιμίες δεν εξαρτώνται από τις θεμελιώδεις οικονομικές μεταβλητές.

Στις πιο σύγχρονες μεθόδους οι Kempa και Wilde (2011) οι οποίοι στην έρευνά τους χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο αυτοπαλινδρόμησης VAR κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η θεωρία του Taylor συσχετίζεται άμεσα με την νομισματική πολιτική των αναπτυγμένων χωρών και κυρίως αυτών που έχουν άμεση αλληλεπίδραση με τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής που είναι και η χώρα στο επίκεντρο της μελέτης μας με την προσπάθεια δημιουργίας ενός μοντέλου πρόβλεψης της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB.

Οι Καρφάκης και Phipps το (1999) διερεύνησαν αξιοποιώντας την μέθοδο της συνολοκλήρωσης την ελαστικότητα των όρων διαπραγμάτευσης και των πραγματικών συναλλαγματικών ισοτιμιών. Συγκεκριμένα μελετήθηκε η συναλλαγματική ισοτιμία USD/AUD και αποδείχτηκε η ισχυρά συνολοκληρωμένη σχέση που έχει με τους όρους εμπορίου της Αυστραλίας. Φάνηκε πως οι μεταβολές στους όρους εμπορίου εξηγούν τις μεταβολές της συναλλαγματικής ισοτιμίας ενώ το αντίθετο έδειξε να μην έχει τόσο μεγάλη ισχύ.

Το (2011) ο Yuan ασχολήθηκε με τις σχέσεις και τις μεταβολές των συναλλαγματικών ισοτιμιών χωρών με ισχυρές οικονομίες. Μελέτησε τις παραπάνω μέσω ενός σύγχρονου ετεροσκεδαστικού μοντέλου ARCH και οδηγήθηκε στο συμπέρασμα πως ένας μη γραμμικός τρόπος διέπει τις βασικές αρχές των οικονομιών και την μεταβλητότητα των συγκεκριμένων ισοτιμιών.

Ερευνώντας τη διεθνή βιβλιογραφία παρατηρούμε πως πολλοί λίγοι ερευνητές έχουν ασχοληθεί με την ισοτιμία αμερικανικού δολαρίου με το ρωσικό ρούβλι. Σε μία πρόσφατη οικονομετρική μελέτη οι Denis Domashchenko και Edvard Nikulin (2017)

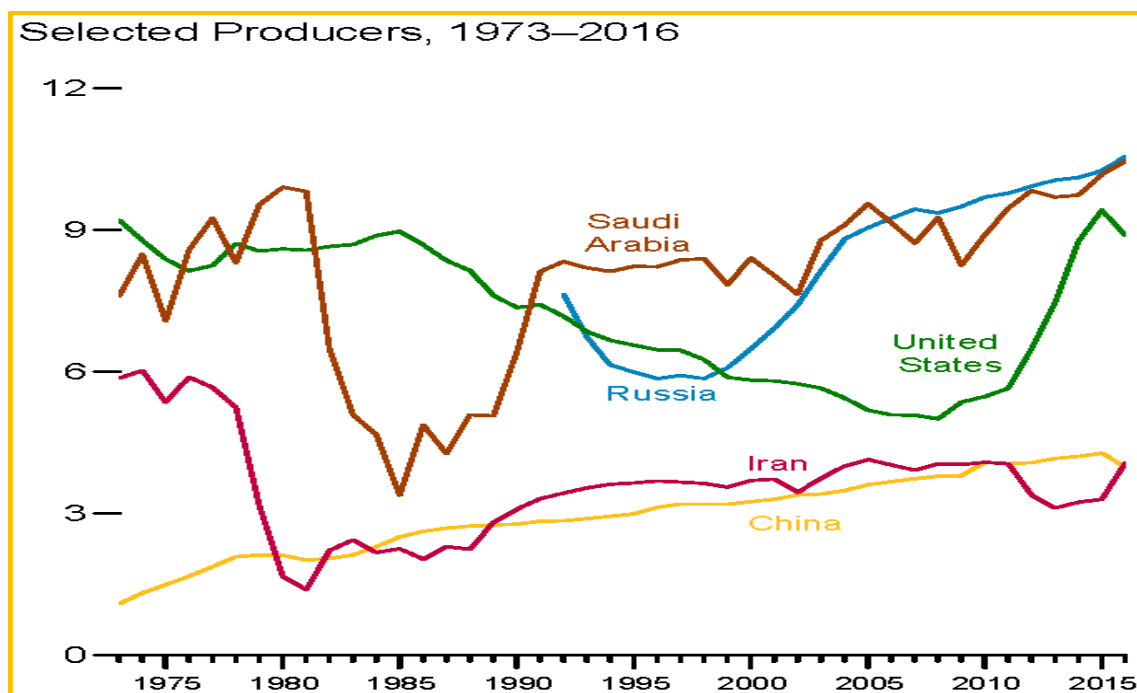
δημιούργησαν ένα καινοτόμο μοντέλο το οποίο με σκοπό να το αξιολογήσουν το εφάρμοσαν πάνω στην συγκεκριμένη ισοτιμία. Το μοντέλο αυτό στην ουσία αποτελεί ένα υβρίδιο ενός γραμμικού μοντέλου και ενός μη γραμμικού αυτοπαλίνδρομου μοντέλου. Για την εφαρμογή των τελευταίων χρησιμοποιήθηκαν τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Έτσι το μη γραμμικό μοντέλο κατασκεύασε μία πρόβλεψη για ένα συγκεκριμένο αριθμό σημείων και το γραμμικό μοντέλο έκανε εκτίμηση της πρόβλεψης σαν μία μαθηματική προσδοκία σε συνδυασμό με μία τυπική απόκλιση. Στο μοντέλο αυτό εκτός από την ισοτιμία που συζητάμε χρησιμοποιήθηκε και η ημερήσια τιμή του Brent πετρελαίου και το μοντέλο έδειξε να μπορεί να βγάλει ακριβή αποτελέσματα στην προσπάθεια πρόβλεψης δυναμικών σειρών πράγμα που το καθιστά αξιόπιστο και στην επίλυση και άλλων προβλημάτων πρόβλεψης με σκοπό να βοηθήσει στη λήψη επενδυτικών αποφάσεων.

Μία ακόμα έρευνα που χρήζει επισήμανσης είναι αυτή της Fedoseeva (2018) η οποία εφαρμόζοντας ένα συνδυασμό χρονικά μεταβαλλόμενων τεχνικών συνολοκλήρωσης χρησιμοποιώντας δεδομένα ίδια με αυτά της παρούσης εργασίας 1997-2017 απέδειξε πως η σχέση USD/RUB με την τιμή πετρελαίου εξελίσσεται δυναμικά. Παρατήρησε πως εξαιτίας του δεσμού που δημιούργησε η κεντρική τράπεζα της Ρωσίας μεταξύ του εγχώριου νομίσματος και τιμής πετρελαίου υπήρξε μια συνεχής υποτίμηση του νομίσματος μακροπρόθεσμα όσο και βραχυπρόθεσμα η οποία κορυφώθηκε με την ισοπέδωση της τιμής του πετρελαίου και τα γεγονότα στην Κριμαία της Ουκρανίας. Κλείνοντας, όπως και σε άλλες έρευνες έχει σημειωθεί, η συγγραφέας καταλήγει στο συμπέρασμα πως το ρωσικό ρούβλι εξακολουθεί να είναι υπερτιμημένο και προβλέπει περαιτέρω διολίσθηση ειδικά αν η τιμή του πετρελαίου συνεχίζει να βρίσκεται στα χαμηλά επίπεδα που είναι σήμερα.

5. Οικονομικοί Παράγοντες που Επηρέασαν την Ισοτιμία USD/RUB

5.1 Πετρέλαιο

Το αργό πετρέλαιο είναι από τα πιο εμπορεύσιμα εμπορεύματα καθώς σε ημερήσια βάση καταναλώνονται ογδόντα εκατομμύρια βαρέλια παγκοσμίως. Οι περισσότερες μελέτες φανερώνουν πως οι διακυμάνσεις της τιμής του αργού πετρελαίου επηρεάζουν έντονα τις συναλλαγματικές ισοτιμίες νομισμάτων χωρών εξαγωγής πετρελαίου χωρίς να παρατηρείται όμως το αντίστροφο. Όλες οι έρευνες φανερώνουν πως η ρωσική οικονομία δείχνει να επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις μεταβολές της πραγματικής τιμής του βαρελιού του πετρελαίου. Η Ρωσία ανήκει στις κυριότερες χώρες παραγωγής πετρελαίου στον κόσμο και είναι ένας από τους βασικούς παίκτες του κλάδου. Κυρίως εξάγει σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ενώ έγιναν προσπάθειες ειδικά μετά την τρομοκρατική επίθεση της 11ης Σεπτεμβρίου για συνεργασία της με την Αμερική οι οποίες όμως δεν ευδοκίμησαν. Σήμερα οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής προμηθεύονται πετρέλαιο από τη Νιγηρία και τη Βενεζουέλα. Σύμφωνα με το International Energy Agency (IEA) η Ρωσία είναι μέσα στις 10 πρώτες χώρες παραγωγής πετρελαίου και μάλιστα στη δεύτερη θέση ενώ λίγο πιο κάτω εμφανίζονται οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής χωρίς να παρουσιάζουν όμως οι τελευταίες ιδιαίτερα σημαντικές εξαγωγές.



Γράφημα 1: Χώρες παραγωγής πετρελαίου

Πηγή: www.Wikipedia.org

Τα αποθέματα της Ρωσίας σύμφωνα με τα τρέχοντα επίπεδα παραγωγής αναμένεται να διαρκέσουν για άλλα 100 χρόνια. Οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής παρά την παραγωγική δυναμική τους σε αργό πετρέλαιο δεν μπορούν να καλύψουν τις τεράστιες ποσότητες που καταναλώνουν. Αυτός είναι και ο λόγος των μεγάλων ποσοτήτων που εισάγουν κάθε χρόνο.

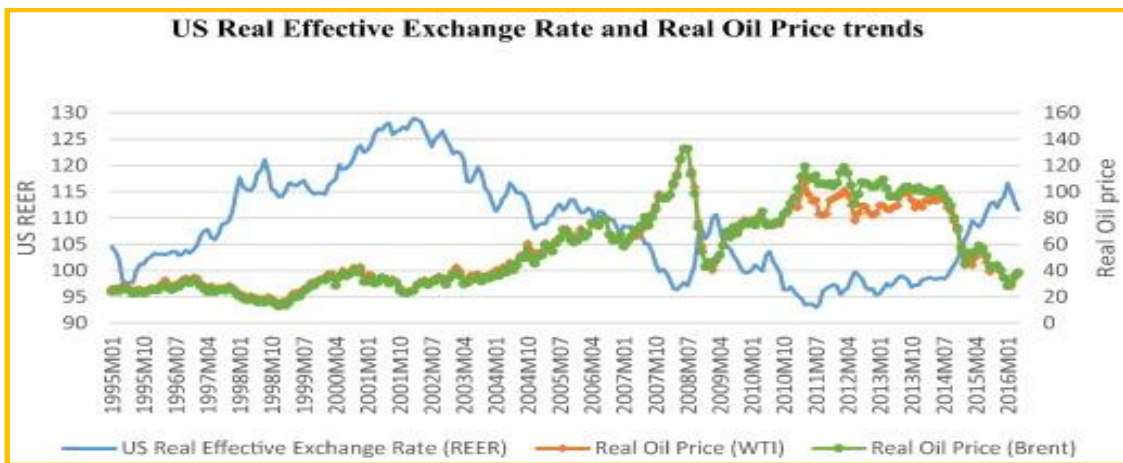


Εικόνα 3: Πλατφόρμα Πετρελαίου της Ρωσικής εταιρίας Rosneft στην περιοχή Khatangsky στη θάλασσα Laptev στην Αρκτική

Χαρακτηριστικό φαινόμενο στις χώρες εξαγωγής πετρελαίου είναι οι υψηλές πληθωριστικές τάσεις καθώς κυμαίνονται από 8% έως 13%. Η Ρωσία την τελευταία δεκαετία σημείωσε αυξητικές πληθωριστικές τάσεις της τάξης του 10%. Χαρακτηριστικό το παράδειγμα της Αμερικής καθώς μελέτες δείχνουν πως σε μια αύξηση στην τιμή του πετρελαίου της τάξης του 10% θα παρατηρήσουμε μείωση του ρυθμού αύξησης του πραγματικού ΑΕΠ κατά 2,5% και αύξηση του πληθωρισμού κατά 1,3 %.

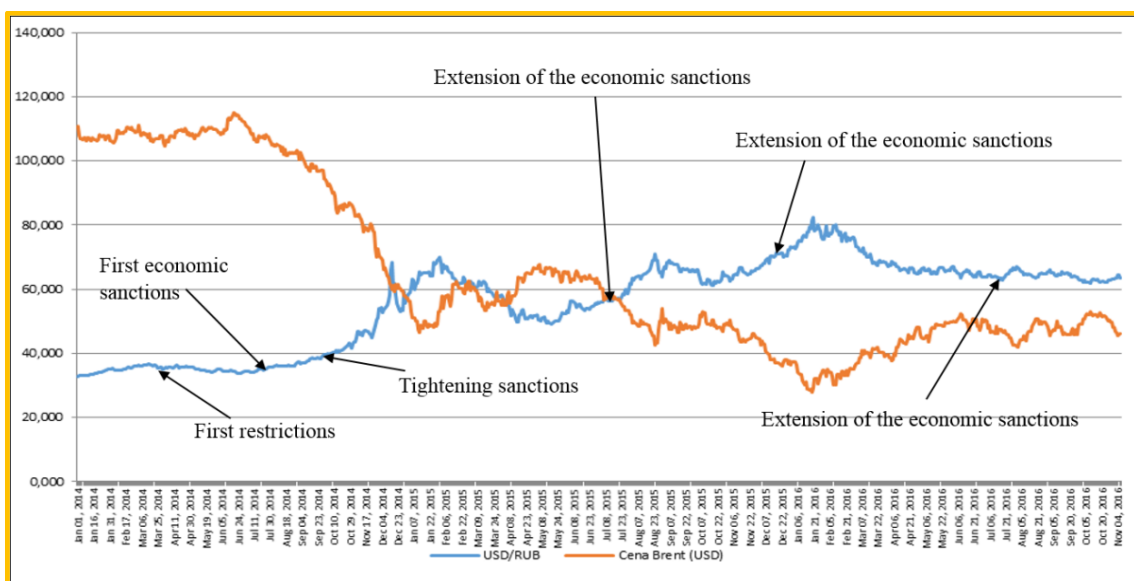
Ο Arkmann το (2000) στη μελέτη του προσδιορίζει την συναλλαγματική ισοτιμία μιας χώρας παραγωγής πετρελαίου μέσα από τις μεταβολές της τιμής του πετρελαίου. Όταν έχουμε αύξηση της τιμής του αργού πετρελαίου παρατηρείτε αύξηση και στη ζήτηση για το εγχώριο νόμισμα και ως εκ τούτου ανεβαίνει και η συναλλαγματική αξία του, δηλαδή ανατιμάται ως προς τα άλλα νομίσματα.

Οι McLeod και Haughton (2018) χρησιμοποιώντας μοντέλα Threshold Autoregressive και Momentum Threshold Autoregressive οδηγήθηκαν σε ευρήματα που δηλώνουν πως οι μεταβλητές της πραγματικής συναλλαγματικής ισοτιμίας των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής και της πραγματικής τιμής του πετρελαίου είναι συνολοκληρωμένες με αξιοσημείωτες προσαρμογές ασύμμετρης διόρθωσης σφαλμάτων. Επίσης κατέληξε στο συμπέρασμα πως η μακροπρόθεσμη συνάφεια τους είναι μονοκατευθυντική από τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής προς τις πραγματικές τιμές του πετρελαίου, εντούτοις υπάρχει αμφίδρομη συνάφεια μεταξύ τους βραχυπρόθεσμα.



Γράφημα 2: Πραγματική συναλλαγματική ισοτιμία των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής vs Πραγματική τιμή του πετρελαίου

Μελετώντας συγκεκριμένα την τελευταία περίοδο από το 2013 έως το 2017 παρατηρούμε ότι πραγματοποιήθηκε ένα σύνολο κυρώσεων προς τη Ρωσία που επηρεάζουν σημαντικά την συναλλαγματική ισοτιμία αμερικανικό δολάριο με το ρωσικό ρούβλι. Η Δύση επέβαλε κυρώσεις στη Ρωσία μετά τον πόλεμο στην Κριμαία της Ουκρανίας, χρονική στιγμή όπου και άρχισε να εμφανίζεται η εκροή κεφαλαίων από τη χώρα. Αλλά φαίνεται πως το πρόβλημα είχε ήδη ξεκινήσει εξαιτίας της συνολικής οικονομικής και πολιτικής εικόνας της Ρωσίας και τις μεγάλης εξάρτησης της από τις εξαγωγές πετρελαίου του οποίου η τιμή άρχισε να διολισθαίνει και από τα 115 δολάρια το βαρέλι το 2013 έφτασε στα 60 δολάρια το βαρέλι μέσα μόνο σε μία χρονιά. Κατρακύλησε μέχρι τα 27 δολάρια το βαρέλι μέσα στα επόμενα χρόνια και στις μέρες μας και κυμαίνεται από 45 έως 55 δολάρια το βαρέλι νούμερο πολύ μικρό για να τονώσει την οικονομία της Ρωσίας η οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις εξαγωγές του συγκεκριμένου αγαθού.

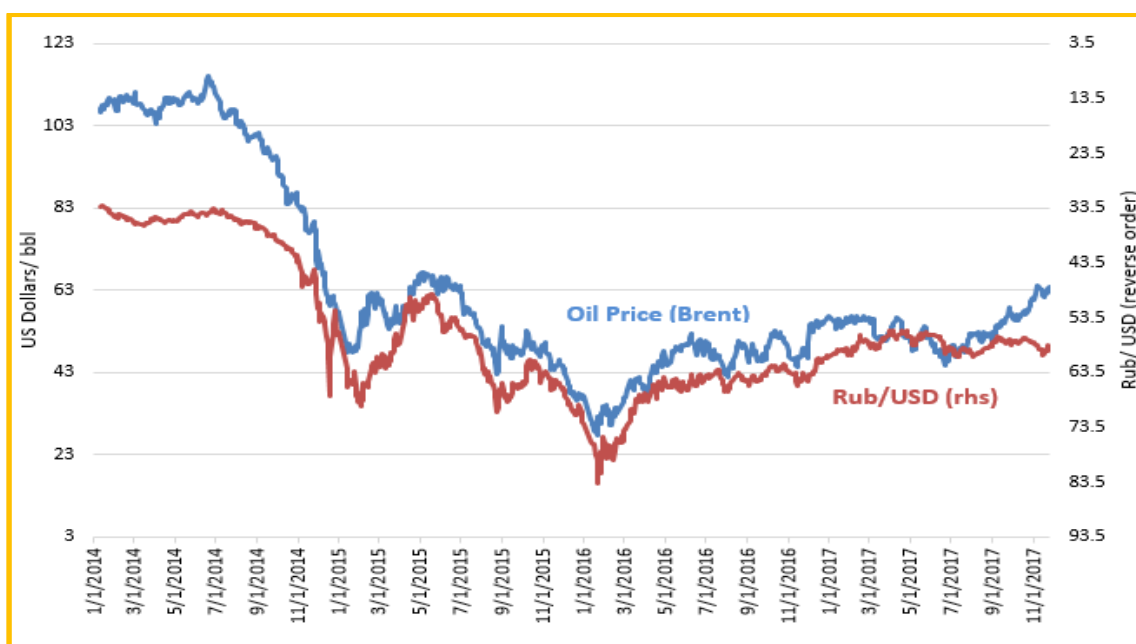


Γράφημα 3: Τιμή πετρελαίου vs USD/RUB

Πηγή <https://www.investing.com> (2016)

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα μπορούμε να δούμε αρχικά τις κρίσιμες χρονικές στιγμές που εφαρμόστηκαν οι κυρώσεις για τη Ρωσία και το άμεσο αντίκτυπο στη συναλλαγματική της ισοτιμία. Αν μελετήσουμε εκτενέστερα το διάγραμμα και αναλύσουμε και τις δύο καμπύλες μαζί παρατηρούμε πως μετά από κάθε επιβολή κυρώσεων είχαμε και πτώση της τιμής του πετρελαίου (Tyll, Pernica, & Arltová, 2018).

Σε περαιτέρω οικονομική μελέτη θα διαπιστώσουμε και τον μεγάλο βαθμό συσχέτισης μεταξύ των δύο καμπυλών (γι' αυτό το λόγο αντιστρέφουμε στο επόμενο διάγραμμα την ισοτιμία USD/RUB), δηλαδή τη μεγάλη συσχέτιση μεταξύ της τιμής του πετρελαίου και της συναλλαγματικής ισοτιμίας RUB/USD και αυτός ήταν ένας πολύ βασικός παράγοντας που χρησιμοποιήθηκε η παγκόσμια τιμή πετρελαίου στην έρευνά μας.



Γράφημα 4: Τιμή πετρελαίου vs. RUB/USD (reverse order)

Πηγή <https://www.brookings.edu> (2017)

Κλείνοντας να σημειώσουμε πως το πετρέλαιο αποτέλεσε προσδιοριστικός παράγοντας και για την δική μας έρευνα. Εμπνευσμένοι από τις προγενέστερες έρευνες και με γνώμονα ότι όλες οι συναλλαγές πετρελαϊκών προϊόντων παγκοσμίως γίνονται και εκφράζονται σε αμερικάνικα δολάρια, όπως επίσης και πως μεγάλο μέρος της ρωσικής οικονομίας βασίζεται στο συγκεκριμένο προϊόν χρησιμοποιήσαμε τις ιστορικές τιμές της τιμής του πετρελαίου για να δομήσουμε το οικονομετρικό μοντέλο πρόβλεψης. Στο κεφάλαιο της εμπειρικής μελέτης θα αναλυθεί ο τρόπος με τον οποίο το πετρέλαιο προσδιορίζει τις μεταβολές της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB σε μακροχρόνιο όσο και σε βραχυχρόνιο επίπεδο.

5.2 Ισοτιμία Αγοραστικής Δύναμης (ΙΑΔ, PPP)

Όσον αφορά το συγκεκριμένο οικονομικό παράγοντα μπορούμε να πούμε πως χρησιμοποιείται πολύ συχνά μεταξύ των μοντέλων πρόβλεψης και βασίζεται στο νόμο της μιας τιμής. Σύμφωνα με την παραπάνω θεωρία η τιμή ενός αγαθού σε μία χώρα αναφοράς σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή θα ισούται με την τιμή του αγαθού αυτού σε μία ξένη χώρα πολλαπλασιάζοντας τη με την τρέχουσα συναλλαγματική ισοτιμία. Όταν αυτή η θεωρία γενικεύεται και μεταφερόμαστε από το επίπεδο της μιας τιμής στο γενικό επίπεδο τιμών αναφερόμαστε στην θεωρία της ισοδυναμίας αγοραστικής δύναμης (Νούλας, 2005).

Κατά την ανάλυση του επιπέδου τιμών και σύμφωνα με το Cassel (1916) δεχόμαστε ότι μακροπρόθεσμα οι συναλλαγματικές ισοτιμίες θα συγκλίνουν μέχρι το σημείο στο οποίο το ίδιο χρηματικό ποσό θα μπορεί να αγοράσει την ίδια ποσότητα αγαθών και υπηρεσιών και στις δύο χώρες. Ο ίδιος μελετώντας τις σχέσεις συναλλαγματικών ισοτιμιών μεταξύ βιομηχανοποιημένων χωρών μετά την κατάσταση υπερπληθωρισμού στο Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο ανέπτυξε τη συγκεκριμένη θεωρία καταλήγοντας την παρακάτω εξίσωση όπου P_t ο δείκτης τιμών στην εγχώρια αγορά και P_t^* ο δείκτης τιμών στην ξένη αγορά.

$$S_t = \alpha + \beta (P_t - P_t^*) + \epsilon_t \quad \text{όπου } \alpha = 0 \text{ και } \beta = 1$$

Για να μπορούν να έχουν νόημα όλα τα παραπάνω πρέπει να υπάρχει εξίσωση διεθνών τιμών η οποία επιτυγχάνεται μέσω του αρμπιτράζ εμπορευμάτων. Επεξηγώντας το παραπάνω αν έχουμε για κάποιο λόγο εγχώριες τιμές υψηλότερες από τις ξένες συνεπάγεται αύξηση της ζήτησης των αγαθών της ξένης χώρας και αύξηση της προσφοράς της εγχώριας αγοράς με αποτέλεσμα την εξισορρόπηση ξανά των δύο τιμών. Οπότε φτάνουμε στο συμπέρασμα πως η ονομαστική ισοτιμία δύο χωρών είναι ανάλογη των σχετικών τιμών καταναλωτή (Καρφάκης, 2018).

$$S_t = P_t / P_t^*$$

Η τελευταία σχέση ορίζεται ως η απόλυτη ισοτιμία αγοραστικής δύναμης και εκφράζει το επίπεδο της συναλλαγματικής ισοτιμίας σε μακροχρόνιο ορίζοντα.

Μελετώντας τη συγκεκριμένη θεωρία οι Cheung, Chinn και Pascual (2005) οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα πως η θεωρία της ισοτιμίας αγοραστικής δύναμης είναι περισσότερο αποτελεσματική από αυτήν του τυχαίου περιπάτου για μακροχρόνιες αναλύσεις. Το αντίθετο μπορεί να ισχύει για βραχυχρόνιες προβλέψεις όπου η θεωρία του τυχαίου περιπάτου φαίνεται να λειτουργεί σημαντικά πιο αποτελεσματικά.

Πάνω στην ίδια θεωρία ο Rogoff (1996) τονίζει πως ενώ φαίνεται η συναλλαγματική ισοτιμία να ακολουθεί τις μεταβολές της αγοραστικής δύναμης σε μακροχρόνιο επίπεδο αυτό πραγματοποιείται με εξαιρετικά αργούς ρυθμούς. Ο ίδιος υπογραμμίζει πως στο “The Purchasing Power Parity Puzzle” πως οι βραχυπρόθεσμες απόκλιση του PPP μπορεί ουσιαστικά να είναι ιδιαίτερα μεγάλες πολλές φορές λόγω αργοκίνητων αλλαγών των τιμών σε περιοδικούς προσδιοριστικούς παράγοντες τους.

Σύμφωνα με Diebold και Κύρτσου (2005) όταν η συναλλαγματική ισοτιμία είναι μια στάσιμη σειρά φαίνεται να συγκλίνει στις τιμές του PPP. Αυτό σημαίνει πως οι διακυμάνσεις που προέρχονται από το PPP τείνουν να διαλυθούν με την πάροδο του χρόνου. Έτσι το PPP διατηρεί την δυναμική του σε μακροχρόνιο επίπεδο και οι διακυμάνσεις της συναλλαγματικής ισοτιμίας από το μέσο όρο μοιάζουν προσωρινές. Όταν η συναλλαγματική ισοτιμία είναι μια μη στάσιμη σειρά όλες οι διακυμάνσεις που προέρχονται από το PPP είναι προσωρινές. Η τάση του PPP δεν φαίνεται να επηρεάζει σε μακροχρόνιο επίπεδο τις διακυμάνσεις της συναλλαγματικής ισοτιμίας.

Τέλος ο Balassa (1964) μελετώντας την ισοτιμία αγοραστικής δύναμης αποφάνθηκε πως οι διαφορές στην παραγωγικότητα των κλάδων παραγωγής δύο χωρών είναι και η αιτία της δημιουργίας των διακυμάνσεων των εν λόγω συναλλαγματικών ισοτιμιών τους.

Στην παρούσα εργασία δημιουργήσαμε μία διαφορά την οποία ονομάσαμε PPP και είναι το αποτέλεσμα του δείκτη τιμών καταναλωτή της Ρωσίας μείον τον δείκτη τιμών καταναλωτή της Αμερικής. Ο συγκεκριμένος, όπως θα διαπιστώσουμε παρακάτω, χρησιμοποιήθηκε όντας στατιστικά σημαντικός για την εξήγηση των μεταβολών της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB μόνο σε μακροχρόνιο επίπεδο. Λόγω της μη στατιστικής σημαντικότητας του σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο δεν μπορέσαμε να τον αξιοποιήσουμε σε βραχυχρόνια πρόβλεψη όπως ακριβώς παρατηρήσαμε να συμβαίνει και στις περισσότερες επιστημονικές μελέτες που μελετήσαμε κατά την βιβλιογραφική επισκόπηση.

5.3 Δείκτες Χρηματιστηρίου

Η δημιουργία στην ουσία μιας παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής αγοράς μέσω της ανάπτυξης της τεχνολογίας των πληροφοριών οδήγησε στην επιτάχυνση της διεθνούς μετάδοσης τόσο των αποδόσεων όσο των πληροφοριών και της μεταβλητότητας των χρηματοπιστωτικών προϊόντων. Το δικό του ξεχωριστό κομμάτι στην προσπάθεια πρόβλεψης της συναλλαγματικής ισοτιμίας αμερικανικό δολάριο προς ρωσικό ρούβλι διαδραματίζει ο γενικός δείκτης χρηματιστηρίου της εκάστοτε χώρας. Μία μεταβολή του χρηματιστηριακού δείκτη μιας χώρας οδηγεί σε μια άμεση μεταβολή και στην ισοτιμία του εγχώριου νομίσματος κυρίως για λόγους ψυχολογίας των επενδυτών. Μία πιθανή άνοδος του δείκτη ακολουθεί μία πιθανή εισροή ξένων κεφαλαίων στη χώρα με αποτέλεσμα μία πιθανή ανατίμηση του εγχώριου νομίσματος. Το αντίστοιχο συμβαίνει σε μία πιθανή πτώση του χρηματιστηριακού δείκτη με υποτίμηση του εγχώριου νομίσματος σε σχέση με τα ξένα.

Ανατρέχοντας στην βιβλιογραφία θα παρατηρήσουμε αρκετές μελέτες για τη δυναμική σχέση μεταξύ συναλλαγματικών ισοτιμιών και χρηματιστηριακών τιμών καθώς και τα δύο αποτελούν πολύ σημαντικά κομμάτια κάθε χαρτοφυλακίου.

Οι Dornbusch και Fischer (1980) χρησιμοποιώντας μοντέλα εστιασμένα σε ροές κεφαλαίων "Flow Oriented Models" των συναλλαγματικών ισοτιμιών προσπάθησαν να εξηγήσουν τον δεσμό των τελευταίων με τις χρηματιστηριακές τιμές. Σύμφωνα με αυτή την θεωρία οι μεταβολές στη αγορά Forex οδηγούν τις μεταβολές των εμπορικών ισοζυγίων της διεθνούς ανταγωνιστικότητας και των τιμών των μετοχών που με την σειρά τους αντικατοπτρίζουν το μελλοντικό εισόδημα των επιχειρήσεων και συσχετίζουν εισοδήματα, επενδύσεις, επιτόκια και κατανάλωση.

Από την άλλη πλευρά ο Branson (1981) προσδιορίζει την συναλλαγματική ισοτιμία ως τρόπο εξομάλυνσης της παγκόσμιας προσφοράς και ζήτησης για μετοχές και ομόλογα. Εδώ παρουσιάζεται το ισοζύγιο κεφαλαίων να επηρεάζει σημαντικά την δυναμική των συναλλαγματικών ισοτιμιών.

Υπάρχουν και μελέτες που τα αποτελέσματά τους βρίσκονται κάπου στην μέση των δύο παραπάνω προσεγγίσεων. Ο Aggarwal (1981) αποφάνθηκε πως υπάρχει μια ταυτόχρονη σχέση, θετικής συσχέτισης, μεταξύ των τιμών των μετοχών της Αμερικής με τις συναλλαγματική ισοτιμία του σταθμισμένου δολαρίου.

Κλείνοντας να σημειώσουμε πως οι δείκτες χρηματιστήριου των χωρών μελέτης μας αποτέλεσαν προσδιοριστικούς παράγοντες και για την δική μας έρευνα. Στην παρούσα εργασία δημιουργήσαμε μία διαφορά την οποία ονομάσαμε DSP και είναι το αποτέλεσμα του δείκτη χρηματιστηρίου Αμερικής μείον αυτού της ρωσικής οικονομίας. Η συγκεκριμένη διαφορά χρησιμοποιήθηκε καθαρά σε ανάλυση μακροχρόνιου επιπέδου καθώς στην συμμετοχή της στην παλινδρόμηση του βραχυχρόνιου μοντέλο δεν μπόρεσε να χαρακτηριστεί ως στατιστικά σημαντική και να βοηθήσει στην επεξήγηση των βραχυχρόνιων μεταβολών της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB.

Γίνεται κατανοητό λοιπόν πόσο σημαντικές μπορεί να αποδειχθούν τελικά οι αποφάσεις στην διαδικασία χάραξης πολιτικής των χωρών αυτών οι οποίες αφορούν την εγχώρια χρηματιστηριακή αγορά, υπολογίζοντας το άμεσο αντίκτυπο τους στην συναλλαγματική ισοτιμία του εγχώριου νομίσματος.

6. Οικονομετρική Μεθοδολογία

6.1 Εισαγωγή

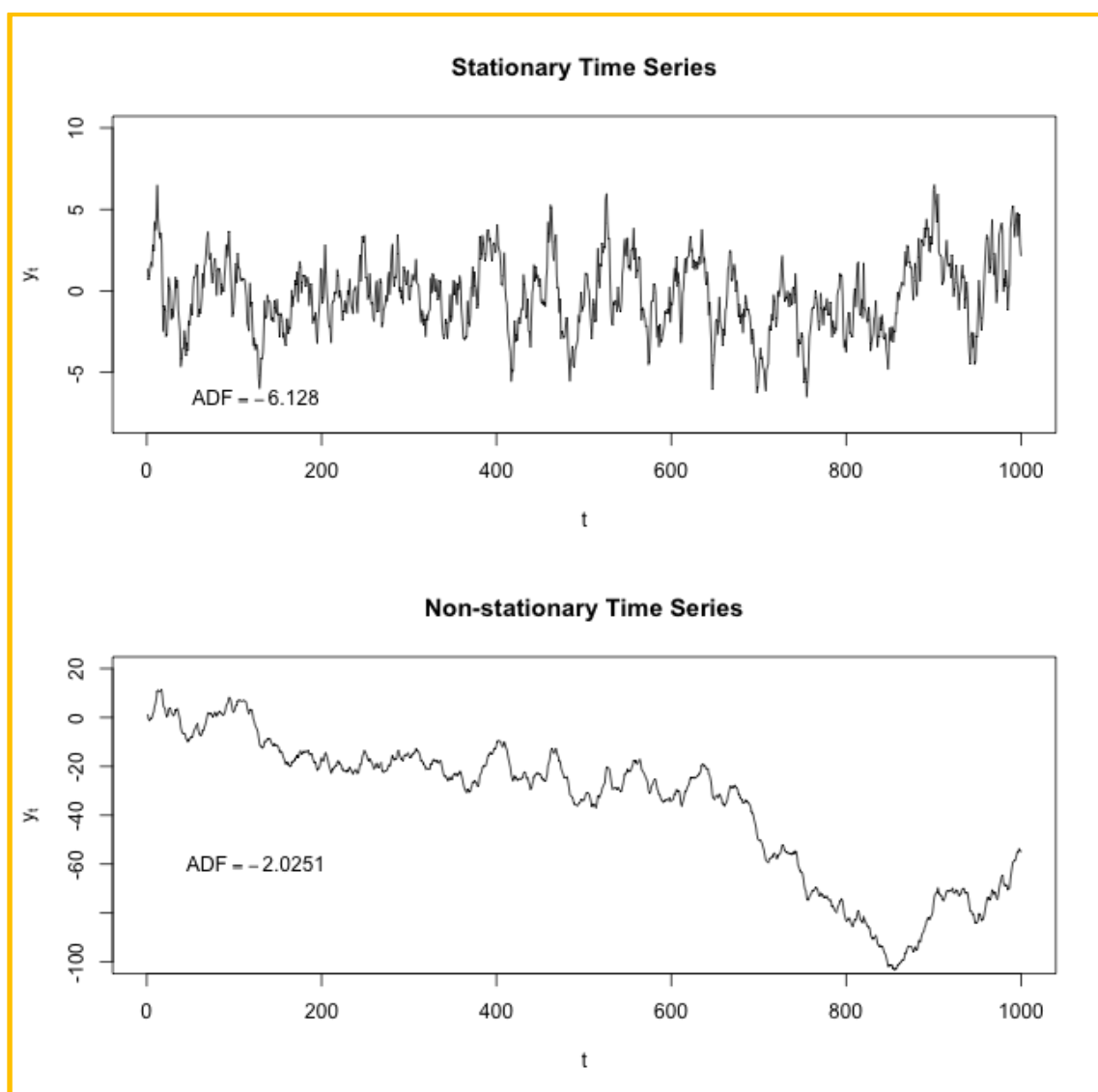
Στόχος της παρούσης εργασίας είναι η εκτίμηση μιας σχέσης μεταξύ των οικονομικών μεταβλητών που επιλέξαμε είτε μας οδήγησε σε αυτούς η οικονομική θεωρία. Αυτό σημαίνει πως θα προχωρήσουμε σε εκτίμηση της σχέσης αυτής μέσω ενός γραμμικού παλινδρομικού μοντέλου. Αξιοποιήσαμε την βιβλιογραφική επισκόπηση που αναφέραμε προηγουμένως για την υιοθέτηση της κατάλληλης μεθοδολογίας. Χρησιμοποιώντας την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (OLS) μπορούμε να προβούμε σε αξιολόγηση της παλινδρόμησης μας παρατηρώντας το R^2 δηλαδή τον συντελεστή συσχέτισης των μεταβλητών καθώς και τα αποτελέσματα των τεστ σημαντικότητας t και F . Για να έχουν νόημα τα αποτελέσματα του μοντέλου παλινδρόμησης θα πρέπει οι χρονοσειρές που θα επιλέξουμε να χαρακτηρίζονται από στασιμότητα. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει έλεγχος των τελευταίων. Οι δυο τελευταίες έννοιες θα αναλυθούν αμέσως παρακάτω, όπως και η υπόλοιπη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στη συγκεκριμένη έρευνα.

6.2 Χρονολογικές Σειρές και Στασιμότητα

Αναφερόμαστε σε μια σειρά δεδομένων τα οποία διέπονται από περιοδικότητα. Με τον έλεγχο της σταθερότητας μέσου όρου, της διακύμανσης και της συνδιακύμανσης μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε τις χρονολογικές σειρές σε αυστηρά στάσιμες, στάσιμες και μη στάσιμες. Κατά κανόνα οι χρονολογικές σειρές σύμφωνα με τους Nelson και Plosser (1982) είναι μη στάσιμες με αποτέλεσμα το μοντέλο παλινδρόμησης να βγάζει αναξιόπιστα αποτελέσματα. Υπάρχει περίπτωση αν σε μια μη στάσιμη σειρά πάρουμε τις πρώτες διαφορές της μεταβλητής αυτή ολοκληρώνεται δηλαδή μετατρέπεται σε στάσιμη. Η στασιμότητα θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική καθώς μη στάσιμες μεταβλητές είναι πιθανό να παράγουν παρασιτικές παλινδρομήσεις που θα μας οδηγήσουν τελικά σε μη έγκυρο R^2 το οποίο σε αυτές τις περιπτώσεις εμφανίζεται ιδιαίτερα υψηλό. Ως αποτέλεσμα των παραπάνω προβληματισμών δημιουργήθηκαν κάποιοι μέθοδοι ελέγχου της στασιμότητας των χρονολογικών σειρών που θα αναλύσουμε παρακάτω.

6.3 Οπτικοί Έλεγχοι Στασιμότητας

Απαραίτητη είναι η δημιουργία μιας γραφικής παράστασης της χρονοσειράς που θα μελετήσουμε. Ο οπτικός έλεγχος είναι στην ουσία μια παρατήρηση ενός απλού διαγράμματος ή του διαγράμματος αυτοσυσχέτισης της προς μελέτη χρονολογικής σειράς. Όσο πιο κοντά στο μέσο όρο της χρονολογικής σειράς ταλαντεύονται οι τιμές της τόσο πιο κοντά στην έννοια της αυστηρής στασιμότητας βρίσκεται το δείγμα μας. Το πλέον χαρακτηριστικό υπόδειγμα στάσιμης χρονολογικής σειράς είναι ο λευκός θόρυβος. Ο μέσος, η διακύμανση και η συνδιακύμανση μιας χρονοσειράς που χαρακτηρίζεται ως λευκός θόρυβος είναι ανεξάρτητα του χρόνου και ισούνται με το μηδέν (Κάτος, 2004). Αντιθέτως, ο τυχαίος περίπατος θεωρείται το πιο τρανό υπόδειγμα μη στάσιμης χρονολογικής σειράς.



Γράφημα 5: Stationarity vs Non Stationarity

6.4 Μοναδιαία Ρίζα Χρονολογικών Σειρών και Έλεγχος Dickey–Fuller

Σχεδόν σε όλους τους σύγχρονους ελέγχους στασιμότητας χρησιμοποιείται ευρέως η έννοια του ελέγχου των μοναδιαίων ριζών (unit root test). Αναζητώντας σε μια χρονοσειρά μοναδιαία ρίζα στην ουσία αναζητούμε αν στο πολυώνυμο μας της μορφής:

$$f(x) = 1 - \rho_1 x - \rho_2 x^2 - \rho_3 x^3 - \dots - \rho_n x^n$$

υπάρχει ρίζα εντός του μοναδιαίου κύκλου δηλαδή με την τιμή της μονάδας. Για να ελέγξουμε την ύπαρξη ή όχι μιας μοναδιαίας ρίζας σε ένα πολυώνυμο χρησιμοποιούμε το τεστ Dickey-Fuller. Το τεστ αυτό στην ουσία είναι μία καθυστέρηση της εξαρτημένης μεταβλητής που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της μοναδιαίας ρίζας. Οι τελευταίοι το 1979 στηριζόμενοι σε μελετητές του Montecarlo χρησιμοποίησαν μία ασύμμετρη κατανομή και κατασκεύασαν πίνακες κρίσιμων τιμών t-student για να δημιουργήσουν τρόπους ελέγχου της μοναδιαίας ρίζας. Αργότερα ο Mackinnon 1991 διευρύνει τα όρια αυτών των κρίσιμων τιμών t-student. Όταν η εξίσωση που μελετάμε έχει επαυξηθεί με τους σε υστέρηση όρους διαφορών ο έλεγχος τότε ονομάζεται επαυξημένος έλεγχος Dickey Fuller (AFD) τον οποίο χρησιμοποιήσαμε και στο μοντέλο μας και ακολουθεί τους ίδιους ελέγχους στασιμότητας με τον απλό Dickey Fuller test. Ο έλεγχος αυτός στην ουσία εξετάζει όχι μόνο την ύπαρξη μοναδιαίων ριζών για την οποία μιλήσαμε μέχρι τώρα αλλά και την δυνατότητα μετατροπής της εξίσωσης χρησιμοποιώντας τις πρώτες διαφορές των μεταβλητών και αν αυτό θα οδηγήσει τελικά στην απομάκρυνση της μοναδιαίας ρίζας. Το αυτοπαλίνδρομο μοντέλο που ελέγχει το Dickey-Fuller test και μελετά την ύπαρξη της μοναδιαίας ρίζας θεωρείται πρώτης τάξης. Όσον αφορά τον έλεγχο των μοναδιαίων ριζών σε αυτοπαλίνδρομο μοντέλο μεγαλύτερης τάξης χρησιμοποιούμε το υπόδειγμα του επαυξημένου Dickey Fuller test το οποίο έχει τη δυνατότητα να μην αφήνει τα κατάλοιπα του μοντέλου να αυτοσυσχετίζονται. Το επαυξημένο Dickey-Fuller test προσθέτει στην ουσία στον έλεγχο χρονικές υστερήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής.

Έστω λοιπόν ένα γραμμικό μοντέλο της μορφής:

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

Εξετάζοντας τις παρακάτω υποθέσεις έχουμε:

- ✓ **H₀**: $|\rho| \geq 1$, για την ύπαρξη μη στασιμότητας (μοναδιαία ρίζα)
- ✓ **H₁**: $|\rho| < 1$, για την ύπαρξη στασιμότητας

Αν $\rho=1$, τότε η μεταβλητή Y_t χαρακτηρίζεται ως τυχαίος περίπατος και είναι μη στάσιμη. Εδώ αντιλαμβανόμαστε ότι η ισότητα του ρ με τη μονάδα είναι στην ουσία το πρόβλημα της Μοναδιαία ρίζας.

Στη συνέχεια, αφαιρείται και από τα δύο μέλη της παραπάνω εξίσωσης το Y_{t-1} οπότε προκύπτει η παρακάτω σχέση:

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

$$Y_t - Y_{t-1} = (\rho - 1) Y_{t-1} + u_t \quad (\delta = \rho - 1)$$

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$$

όπου $\delta = \rho - 1$. Οι υποθέσεις λοιπόν της σχέσης μετασχηματίζονται στην παρακάτω μορφή:

- ✓ **H₀**: $|\delta| = 0$, για μη στασιμότητα
- ✓ **H₁**: $|\delta| < 0$, για στασιμότητα

Σε αυτή την περίπτωση εξετάζονται όλες οι ρίζες για το αν είναι κατά απόλυτη τιμή μεγαλύτερες από τη μονάδα ή όπως συχνά αναφέρεται στην βιβλιογραφία, αν βρίσκονται έξω από τον μοναδιαίο κύκλο. Επομένως, η μοναδιαία ρίζα και η μη στασιμότητα μιας χρονολογικής σειράς είναι δύο έννοιες στενά συνδεδεμένες.

6.5 Μέθοδος της Συνολοκλήρωσης και Υπόδειγμα Διόρθωσης Σφαλμάτων

Η έννοια της συνολοκλήρωσης καθίσταται ιδιαίτερα σημαντική στην οικονομετρική θεωρία και εκφράζει την ύπαρξη ή όχι μιας σταθερής μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ των μεταβλητών. Η ύπαρξη χρονικών τάσεων στις στάσιμες χρονολογικές σειρές ενός υποδείγματος είναι δυνατόν να οδηγήσει την παλινδρόμηση σε αποτελέσματα πολύ υψηλής συσχέτισης χωρίς να υπάρχει στην ουσία καμία σχέση μεταξύ τους. Έτσι η διαδικασία της συνολοκλήρωσης απέδειξε πώς μπορεί μεταβλητές μη στάσιμες εφόσον είναι συνολοκληρωμένες να μπορούν να έχουν μία μακροχρόνια σχέση που να είναι στάσιμη εφ' όσον τα κατάλοιπά τους είναι στάσιμα (Granger & Engle, 1987). Φαίνεται να υπάρχει δηλαδή μία μακροχρόνια σχέση ισορροπίας μεταξύ των μεταβλητών χωρίς αυτό να επαληθεύεται απαραίτητα και σε βραχυχρόνιο επίπεδο.

Έστω δυο μεταβλητές Y_t , X_t οι οποίες θεωρούνται ολοκληρωμένες πρώτης τάξης και τρέχουμε την παλινδρόμηση με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (OLS).

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t$$

Γίνεται αποθήκευση των καταλοίπων της παραπάνω εξίσωσης με την μορφή:

$$u_t = Y_t - \beta_0 - \beta_1 X_t$$

Κάνουμε σε αυτά έλεγχο μοναδιαίων ριζών με τον έλεγχο ADF όπως είδαμε προηγουμένως. Αν τα κατάλοιπα του μοντέλου αυτού είναι στάσιμα τότε μπορούμε να πούμε πως οι μεταβλητές μας είναι συνολοκληρωμένες. Οι τιμές στις παλινδρομήσεις των μεταβλητών είναι οι πραγματικές και δεν χρησιμοποιούμε τις διαφορές τους σε αυτό το στάδιο γιατί οι αρχικές μεταβλητές μας είναι μη στάσιμες.

Παρά το γεγονός ότι αποδείξαμε σύμφωνα με τους Granger & Engle πως όταν δύο μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες τους διέπει μία σταθερή μακροχρόνια σχέση υπάρχει περίπτωση βραχυπρόθεσμα αυτές οι μεταβλητές να βρίσκονται σε ανισορροπία. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για αυτό το λόγο το επονομαζόμενο υπόδειγμα διόρθωσης σφαλμάτων (ECM) αν θέλουμε να εκφράσουμε αυτή τη βραχυχρόνια σχέση ανισορροπίας. Το υπόδειγμα μας οδηγεί στη δημιουργία μιας συνάρτησης η οποία συνενώνει τη μακροχρόνια με τη βραχυχρόνια περίοδο. Με την λογική ότι οι μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες όπως δείξαμε παραπάνω μπορούμε να υπολογίσουμε την εξίσωση χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (OLS) για την

παλινδρόμηση μας. Συνοψίζοντας χρησιμοποιήσαμε τις πρώτες διαφορές των μεταβλητών για να συσχετίσουμε το μακροπρόθεσμο με το βραχυπρόθεσμο μοντέλο με τη βοήθεια του όρου σφάλματος και του συντελεστή του.

$$\Delta Y_t = \text{lagged} (\Delta Y_t, \Delta X_t \dots) + \lambda u_{t-1} + V_t$$

Οι $\Delta Y_t, \Delta X_t$ χαρακτηρίζονται ολοκληρωμένες πρώτης τάξης και είναι οι πρώτες διαφορές των μεταβλητών μας, το u_{t-1} χαρακτηρίζεται ως σφάλμα ισορροπίας (ανισορροπίας) και είναι αυτό που ωθεί την μακροχρόνια συμπεριφορά των μεταβλητών να συγκλίνει προς μια κατάσταση συνολοκλήρωσης. Ο συντελεστής λ ορίζει την προσαρμογή σε βραχυχρόνιο επίπεδο και ο όρος V_t χαρακτηρίζεται ως λευκός θόρυβος. Αξιοσημείωτο πως δεν μπορεί να καθοριστεί επ' ακριβώς ο αριθμός των χρονικών υστερήσεων των μεταβλητών ΔY και ΔX της παραπάνω συνάρτησης.

7. Εμπειρική Ανάλυση

Ξεκινώντας την εμπειρική ανάλυση προσδιορίσαμε τις μακροοικονομικές και χρηματοοικονομικές μεταβλητές με στόχο να μελετήσουμε την συναλλαγματική ισοτιμία USD/RUB. Η συλλογή των δεδομένων τόσο για το μακροχρόνιο όσο και για το βραχυχρόνιο μοντέλο ώστε να έρθει εις πέρας η παρούσα διπλωματική εργασία έγινε από την σελίδα Fred St.Louis (<https://fred.stlouisfed.org>) και η επεξεργασία τους έγινε με την βοήθεια του λογισμικού Gretl (<http://gretl.sourceforge.net>). Επιλέχθηκαν μηνιαία δεδομένα από Φεβρουάριο 1999 μέχρι Νοέμβριο 2017 προκειμένου να δημιουργήσουμε ένα επαρκές δείγμα χρονολογικών σειρών το οποίο θα μας δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα. Πραγματοποιήθηκαν πολλαπλές δοκιμές πολλών δεκάδων μεταβλητών μέχρι να καταλήξουμε στο καλύτερο δυνατό συνδυασμό τους που να εξηγεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις μεταβολές της εν λόγω συναλλαγματικής ισοτιμίας. Με στόχο ένα ακόμα πιο ικανοποιητικό αποτέλεσμα προχωρήσαμε σε εξομάλυνση των τιμών των μεταβλητών με την χρήση αλγορίθμων. Η χρησιμοποίηση μηνιαίων δεδομένων είναι δικαιολογημένη δεδομένου ότι τα ημερήσια δεδομένα είναι στοιχεία υψηλής συχνότητας και περιέχουν πάρα πολύ θόρυβο.

Τα δεδομένα τα οποία χρησιμοποιήσαμε για να καταλήξουμε στο μοντέλο είναι τα εξής:

- National Currency to US Dollar Exchange Rate Average of Daily Rates for the Russian Federation (CCUSMA02RUM618N)
- Consumer Price Index Total All Items for the United States (CPALTT01USM661S)
- Consumer Price Index All Items for Russian Federation (RUSCPIALLMINMEI)
- Total Share Prices for All Shares for the Russian Federation (SPASTT01RUM661N)
- Total Share Prices for All Shares for the United States (SPASTT01USM661N)
- Global price of WTI Crude (POILWTIUSDM)
- Volatility Index VIX (VIXCLS CBOE)

Οι μεταβλητές οι οποίες χρησιμοποιήσαμε για να καταλήξουμε στο μοντέλο είναι οι εξής:

- Ισοτιμία USD/RUB (L_CCUSMA02RUM618N) στο μακροχρόνιο μοντέλο και οι πρώτες διαφορές της στο βραχυχρόνιο.
- Η διαφορά των λογαρίθμων του δείκτη τιμών καταναλωτών μεταξύ των δύο χωρών (PPP= L_RUSCPIALLMINMEI – L_CPALTT01USM661S) στο μακροχρόνιο μοντέλο.
- Η διαφορά των λογαρίθμων των χρηματιστηριακών δεικτών των δύο χωρών (DSP=L_SPASTT01RUM661NL_SPASTT01USM61N) στο μακροχρόνιο μοντέλο.
- Ο λογάριθμος του παγκόσμιου δείκτη πετρελαίου (L_POILWTIUSDM) στο μακροχρόνιο μοντέλο και οι πρώτες διαφορές του στο βραχυχρόνιο.
- Volatility Index VIX (VIXCLS) και οι πρώτες διαφορές του στο βραχυχρόνιο μοντέλο.
- Τα κατάλοιπα από το μακροχρόνιο μοντέλο (uhat_2017) και οι πρώτες διαφορές του στο βραχυχρόνιο μοντέλο.

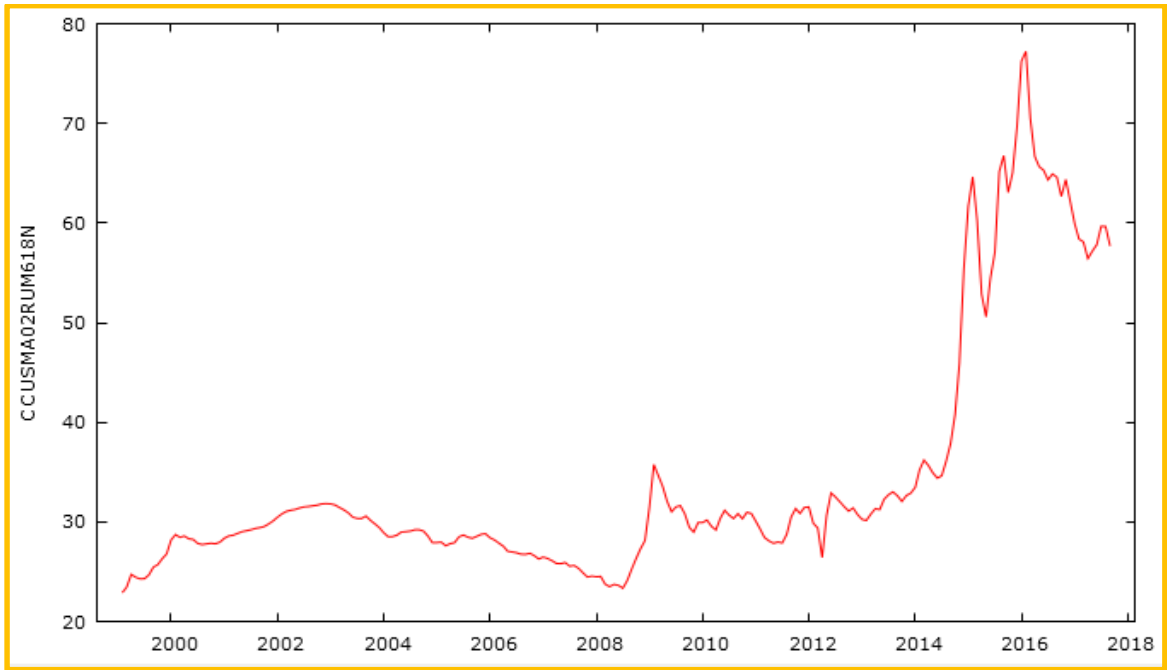
Το μακροχρόνιο μοντέλο είναι:

$$\text{Log USD/RUB}_t = \alpha + \beta * \text{log PPP}_t - \gamma * \text{log OIL}_t - \delta * \text{log DSP}_t + \epsilon_t$$

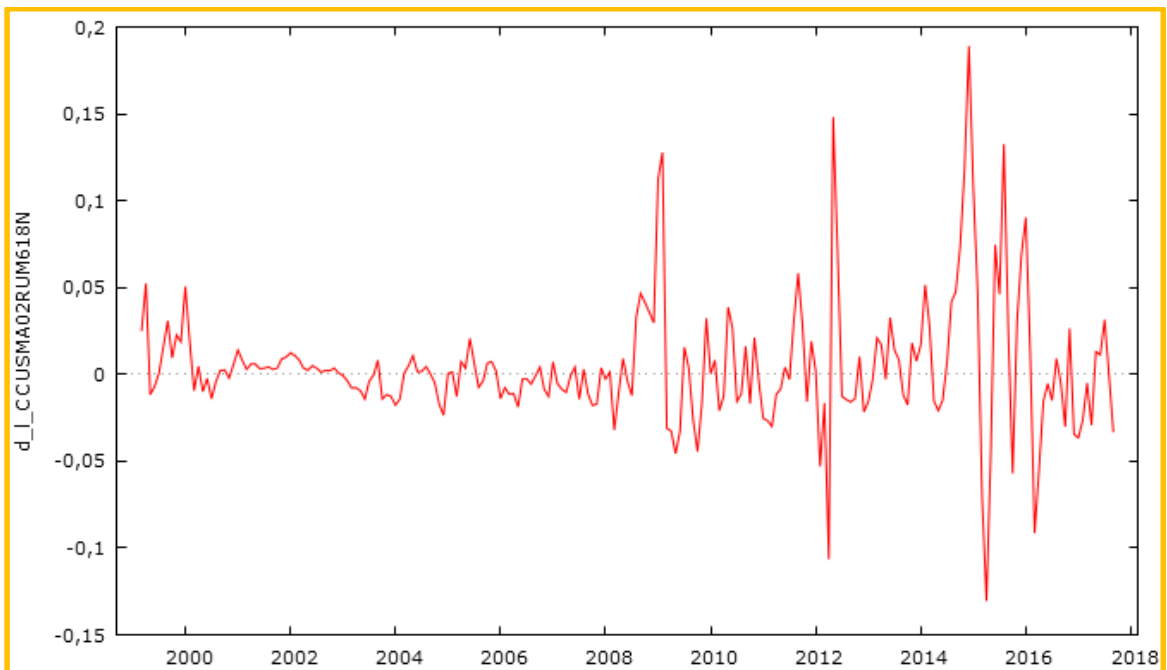
Το βραχυχρόνιο μοντέλο είναι:

$$\Delta \text{log USD/RUB}_t = \alpha - \beta * \Delta \text{log OIL}_t + \gamma * \Delta \text{log VIX}_t + \delta * \Delta \text{log USD/RUB}_{t-1} - \epsilon * \text{uhat2017}_{t-1}$$

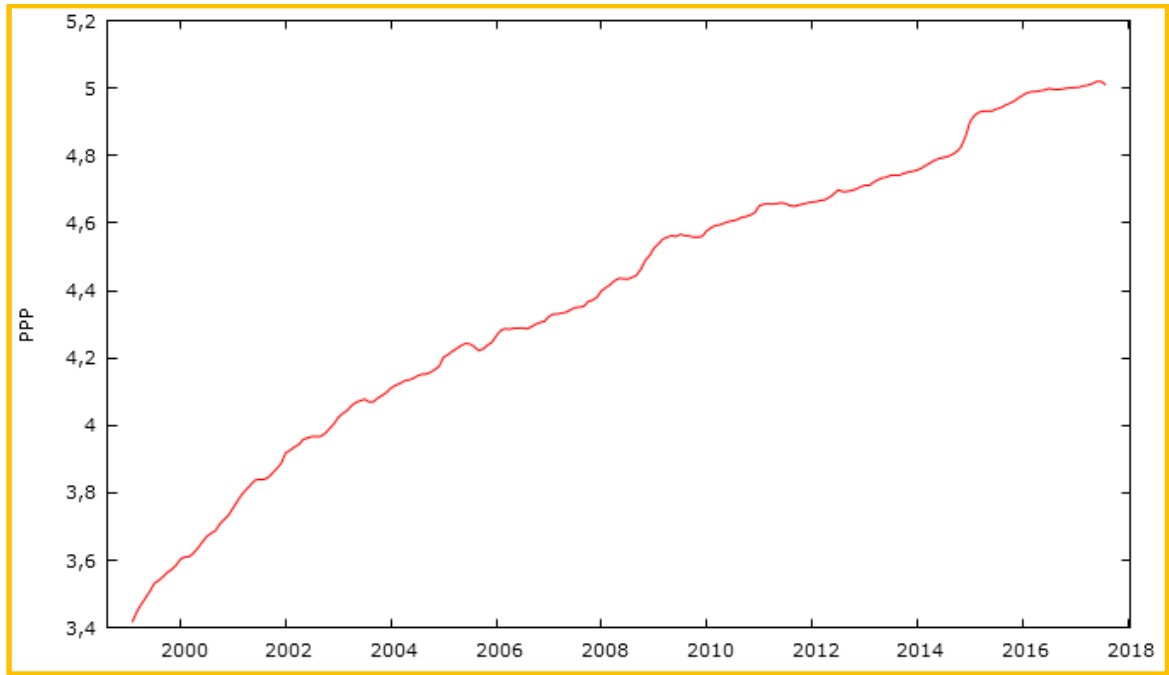
Παρατηρούμε πως στο βραχυχρόνιο μοντέλο χρησιμοποιήθηκαν και οι χρονικές υστερήσεις κάποιων μεταβλητών γεγονός πολύ λογικό γιατί όπως τονίζει και η οικονομική θεωρία οι προηγούμενες τιμές μιας μεταβλητής επηρεάζουν έντονα τις μελλοντικές τιμές της. Αξιοσημείωτο επίσης στο βραχυχρόνιο μοντέλο είναι πως η χρονική υστέρηση των καταλοίπων του μακροχρόνιου μοντέλου έχει πρόσημο αρνητικό γεγονός που προσδίδει στο μοντέλο μας μια δυναμική σταθερότητα. Παρακάτω παρουσιάζονται τα διαγράμματα των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στο μακροχρόνιο μοντέλο καθώς και τα διαγράμματα από τις πρώτες διαφορές των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στο βραχυχρόνιο μοντέλο. Κάποιες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν μόνο σε ένα από τα δύο μοντέλα για λόγους συσχέτισης αλλά έπαιξαν τον δικό τους ξεχωριστό ρόλο στην δημιουργία του τελικού μοντέλου.



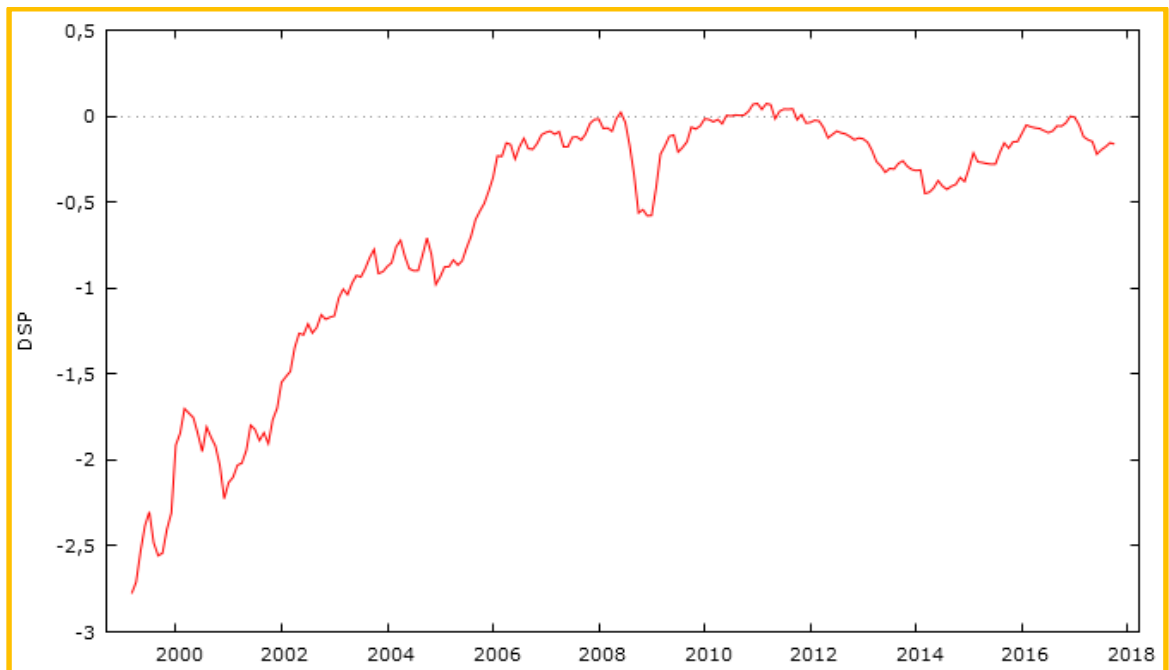
Γράφημα 6: Ισοτιμία USD/RUB από Φεβρουάριο 1999 μέχρι Νοέμβριο 2017



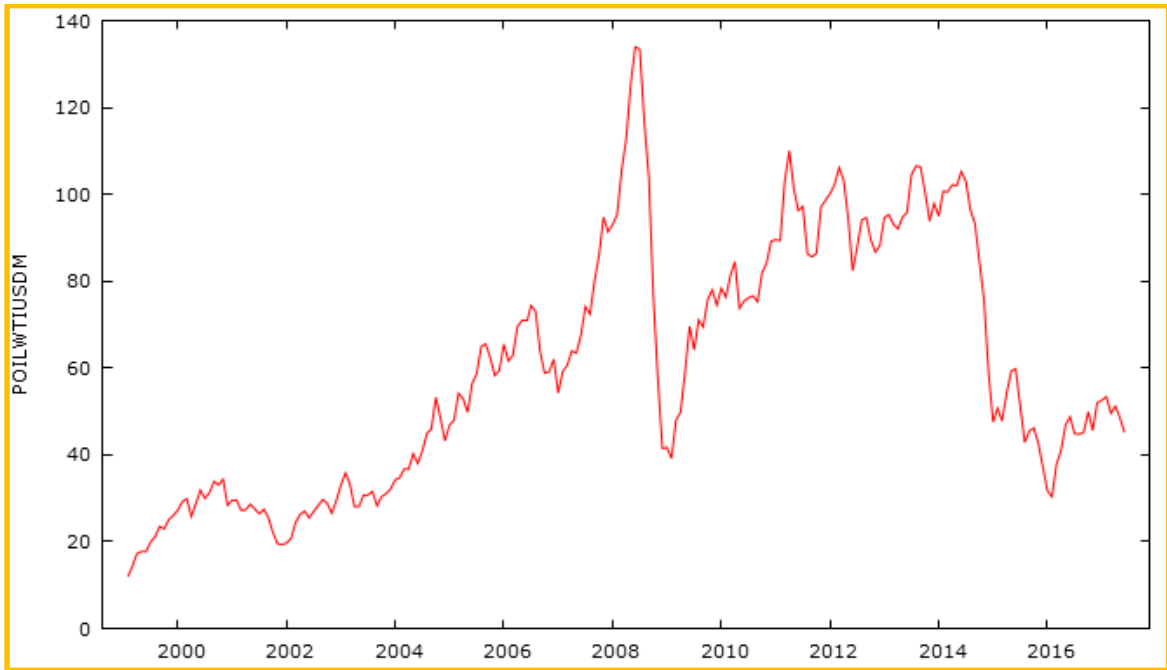
Γράφημα 7: Οι Πρώτες Διαφορές του Λογαρίθμου της Ισοτιμίας USD/RUB



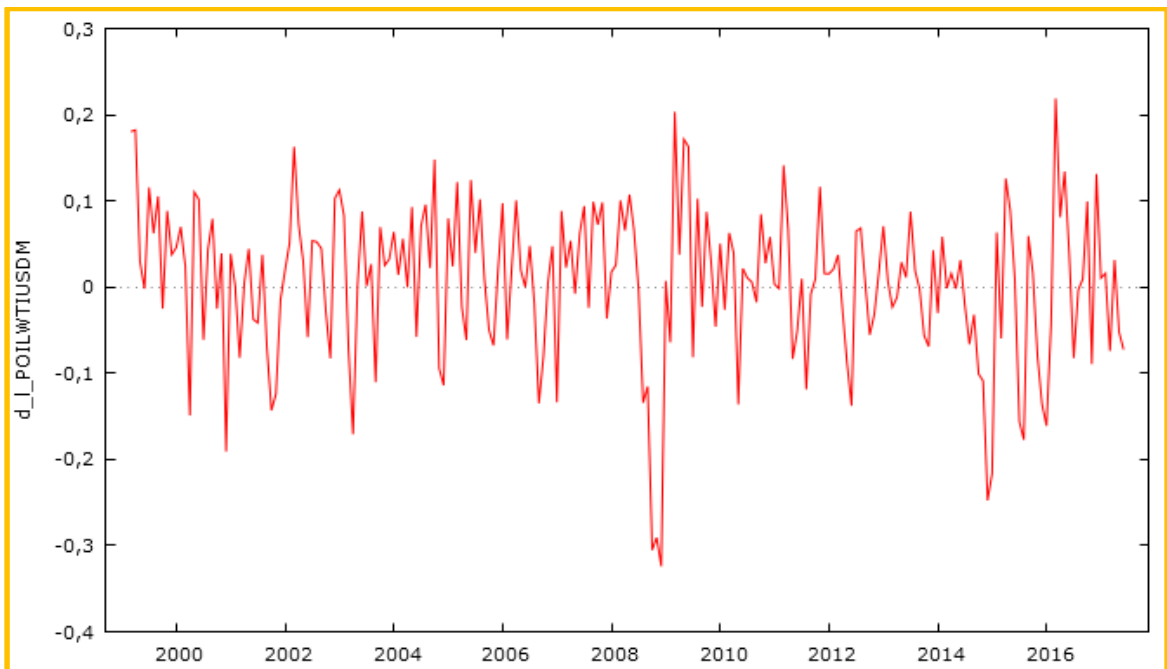
Γράφημα 8: Η Διαφορά του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή μεταξύ των δύο χωρών PPP



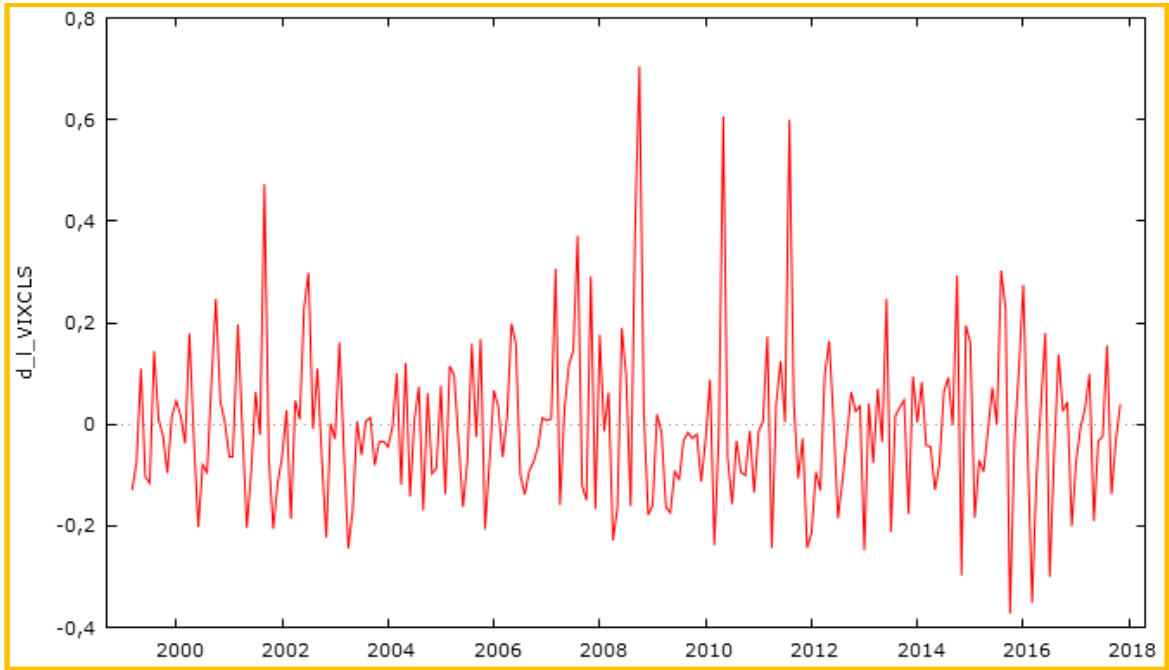
Γράφημα 9: Η Διαφορά των Χρηματιστηριακών Δεικτών των δύο χωρών DSP



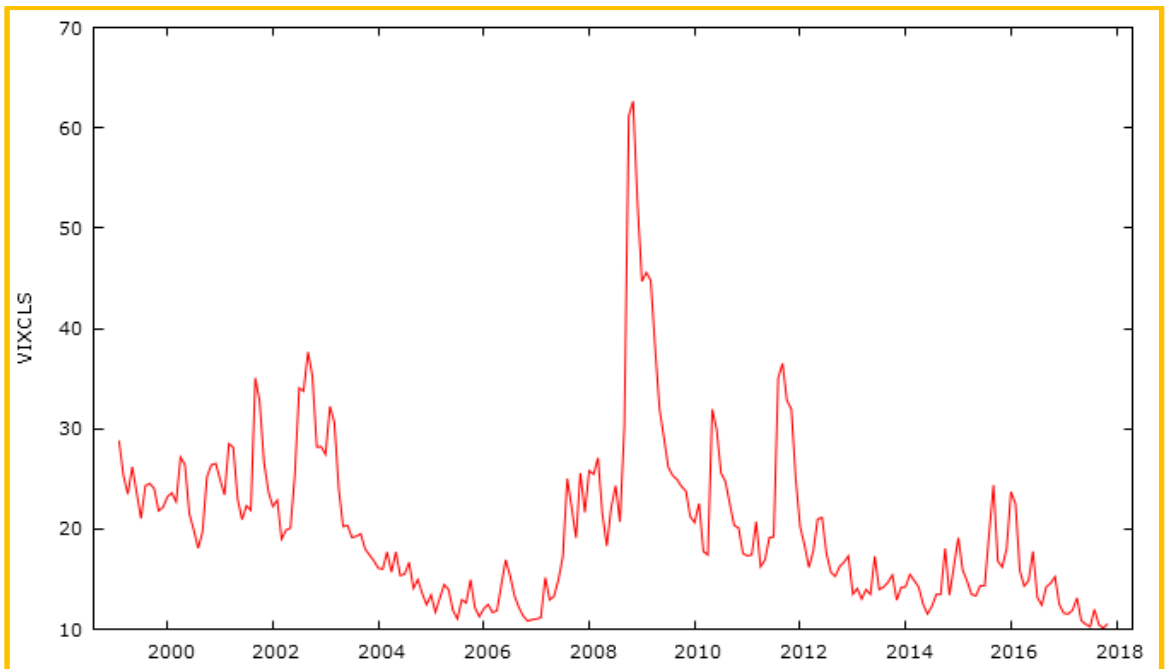
Γράφημα 10: Παγκόσμιος Δείκτης Πετρελαίου



Γράφημα 11: Πρώτες Διαφορές Λογαρίθμου του Παγκόσμιου Δείκτη Πετρελαίου



Γράφημα 12: Δείκτης Μεταβλητότητας



Γράφημα 13: Πρώτες Διαφορές του Λογαρίθμου του Δείκτη Μεταβλητότητας

7.1. Έλεγχος Μοναδιαίων Ριζών

Πρωταρχικό βήμα είναι ο έλεγχος της στασιμότητας όλων των μεταβλητών. Μελετώντας τις γραφικές παραστάσεις αυτών στο προηγούμενο κεφάλαιο μας παρατηρούμε πως οι περισσότερες, είναι μη στάσιμες κάτι που φαίνεται αρχικά και από τον μέσο τους ο οποίος δεν βρίσκεται κοντά στο μηδέν. Επιπροσθέτως παρατηρώντας τις μεγάλες ταλαντώσεις πολλών τιμών μακριά από την μέση τιμή με μεγάλες εναλλαγές (volatility) μπορούμε να πούμε πως και η διακύμανση των μεταβλητών δεν είναι σταθερή. Εξαιτίας της παραπάνω παρατήρησης και όπως μας προτάσσει η οικονομική θεωρία θα πραγματοποιήσουμε ένα τεστ στασιμότητας για τις μεταβλητές των μοντέλων ώστε να αποδεχθούμε ή να απορρίψουμε τη υπόθεση της ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας. Το τεστ που θα χρησιμοποιήσουμε είναι ο επαυξημένος έλεγχος των Dickey–Fuller (ADF). Το τεστ επαυξάνει την προς εξέταση εξίσωση προσθέτοντάς σε αυτό χρονικές υστερήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής με στόχο την εκκαθάριση της αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων. Με τον συγκεκριμένο έλεγχο, ο οποίος δημιουργήθηκε στην προσπάθεια έλεγχου ύπαρξης μοναδιαίων ριζών, θα ελέγξουμε όλες τις μεταβλητές τόσο από το βραχυπρόθεσμο όσο και από το μακροπρόθεσμο μοντέλο μας ως προς τις βασικές μας υποθέσεις θέτοντας σε κάθε τεστ ως μηδενική υπόθεση την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας.

Μελετώντας τους παρακάτω πίνακες και έχοντας στο μυαλό μας ότι συγκρίνουμε την τιμή p-value κάθε test με το 5% ή για συγκεκριμένες περιπτώσεις με το 10% και ότι για οποιαδήποτε τιμή κάτω από αυτά τα νούμερα απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική, προχωράμε σε έλεγχο στασιμότητας μίας προς μίας μεταβλητής. Παρομοίως πράττουμε και με γνώμονα την τιμή του t-statistic με όριο αποδοχής ή όχι της μηδενικής υπόθεσης την τιμή -3.90.

Πίνακας 1: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με ADF test για την ισοτιμία USD/RUB

Επαυξημένος Dickey-Fuller έλεγχος για την: $1_CCUSMA02RUM618N$
ελέγχοντας προς τα πίσω από 14 υστερήσεις, κριτήριο: AIC
μέγεθος δείγματος 218
μηδενική υπόθεση μοναδιαίας ρίζας: $a = 1$

έλεγχος με σταθερό όρο
περιλαμβάνονται 5 υστερήσεις της $(1-L)1_CCUSMA02RUM618N$
υπόδειγμα: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
εκτιμημένη τιμή της $(a - 1)$: -0,00541756
στατιστική ελέγχου: $\tau_a(1) = -0,709644$
ασυμπτωτική p-τιμή 0,8426
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e : 0,008
υστερήσεις πρώτων διαφορών: $F(5, 211) = 15,530 [0,0000]$

με σταθερό όρο και τάση
περιλαμβάνονται 5 υστερήσεις της $(1-L)1_CCUSMA02RUM618N$
υπόδειγμα: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
εκτιμημένη τιμή της $(a - 1)$: -0,0162742
στατιστική ελέγχου: $\tau_{a,t}(1) = -1,55522$
ασυμπτωτική p-τιμή 0,8104
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e : 0,007
υστερήσεις πρώτων διαφορών: $F(5, 210) = 15,608 [0,0000]$

Ο Πίνακας 1 εμφανίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF της ισοτιμίας USD/RUB. Η τιμή του t-statistic είναι ίση με -1.55522 και η τιμή του p-value είναι ίση με 0.8104 οπότε με βάση τα διαστήματα εμπιστοσύνης που αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε (5%) δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση, κάτι που συνεπάγεται ότι υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονοσειρά μας χαρακτηρίζεται ως μη στάσιμη διαδικασία.

Πίνακας 2: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με ADF test για το PPP

Επαυξημένος Dickey-Fuller έλεγχος για την: PPP
ελέγχοντας προς τα πίσω από 14 υστερήσεις, κριτήριο: AIC
μέγεθος δείγματος 209
μηδενική υπόθεση μοναδιαίας ρίζας: $a = 1$

έλεγχος με σταθερό όρο
περιλαμβάνονται 13 υστερήσεις της $(1-L)PPP$
υπόδειγμα: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
εκτιμημένη τιμή της $(a - 1)$: -0,00294707
στατιστική ελέγχου: $\tau_a(1) = -2,4132$
ασυμπτωτική p-τιμή 0,138
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e : 0,011
υστερήσεις πρώτων διαφορών: $F(13, 194) = 10,647 [0,0000]$

με σταθερό όρο και τάση
περιλαμβάνονται 13 υστερήσεις της $(1-L)PPP$
υπόδειγμα: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
εκτιμημένη τιμή της $(a - 1)$: -0,0225189
στατιστική ελέγχου: $\tau_{a,t}(1) = -3,08533$
ασυμπτωτική p-τιμή 0,1097
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e : 0,004
υστερήσεις πρώτων διαφορών: $F(13, 193) = 10,526 [0,0000]$

Ο Πίνακας 2 εμφανίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για την μεταβλητή PPP. Η τιμή του t-statistic είναι ίση με -3,08533 και η τιμή του p-value είναι ίση με 0.1097 οπότε με βάση τα διαστήματα εμπιστοσύνης που αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε (5%) δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση, κάτι που συνεπάγεται ότι υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονοσειρά μας χαρακτηρίζεται ως μη στάσιμη διαδικασία.

Πίνακας 3: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με ADF test για το Πετρέλαιο

Επαυξημένος Dickey-Fuller έλεγχος για την: $1_POILWTIUSDM$
ελέγχοντας προς τα πίσω από 14 υστερήσεις, κριτήριο: AIC
μέγεθος δείγματος 219
μηδενική υπόθεση μοναδιαίας ρίζας: $a = 1$

έλεγχος με σταθερό όρο
περιλαμβάνεται μία υστέρηση της $(1-L)1_POILWTIUSDM$
υπόδειγμα: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
εκτιμημένη τιμή της $(a - 1)$: -0,02743
στατιστική έλεγχου: $\tau_a(1) = -2,53067$
ασυμπτωτική p-τιμή 0,1081
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e : -0,027

με σταθερό όρο και τάση
περιλαμβάνεται μία υστέρηση της $(1-L)1_POILWTIUSDM$
υπόδειγμα: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
εκτιμημένη τιμή της $(a - 1)$: -0,0302612
στατιστική έλεγχου: $\tau_{a,t}(1) = -2,09481$
ασυμπτωτική p-τιμή 0,5482
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e : -0,028

Ο Πίνακας 3 εμφανίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για τον παγκόσμιο δείκτη πετρελαίου. Η τιμή του t-statistic είναι ίση με -2,09481 και η τιμή του p-value είναι ίση με 0.5482 οπότε με βάση τα διαστήματα εμπιστοσύνης που αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε (5%) δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση, κάτι που συνεπάγεται ότι υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονοσειρά μας χαρακτηρίζεται ως μη στάσιμη διαδικασία.

Πίνακας 4: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με ADF test για το DSP

Επαυξημένος Dickey-Fuller έλεγχος για την: DSP
ελέγχοντας προς τα πίσω από 14 υστερήσεις, κριτήριο: AIC
μέγεθος δείγματος 222
μηδενική υπόθεση μοναδιαίας ρίζας: $a = 1$

έλεγχος με σταθερό όρο
περιλαμβάνεται μία υστέρηση της $(1-L)DSP$
υπόδειγμα: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
εκτιμημένη τιμή της $(a - 1)$: -0,0197831
στατιστική έλεγχου: $\tau_a(1) = -3,16109$
ασυμπτωτική p-τιμή 0,02238
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e : 0,001

με σταθερό όρο και τάση
περιλαμβάνεται μία υστέρηση της $(1-L)DSP$
υπόδειγμα: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
εκτιμημένη τιμή της $(a - 1)$: -0,0253443
στατιστική έλεγχου: $\tau_{a,t}(1) = -2,43816$
ασυμπτωτική p-τιμή 0,3595
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e : -0,000

Ο Πίνακας 4 εμφανίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για την μεταβλητή DSP. Η τιμή του t-statistic είναι ίση με -2,43816 και η τιμή του p-value είναι ίση με 0.3595 οπότε με βάση τα διαστήματα εμπιστοσύνης που αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε (5%) δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση, κάτι που συνεπάγεται ότι υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονοσειρά μας χαρακτηρίζεται ως μη στάσιμη διαδικασία.

Αναφερόμενος στο υπόλοιπο κομμάτι του ελέγχου στασιμότητάς των μεταβλητών να επισημάνουμε ότι τα επόμενα τεστ που ακολουθούν για τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας και πάλι με την μεθοδολογία του ADF, σύμφωνα πάντα με την οικονομική θεωρία, θα καταλήγουν όλα σε αποτέλεσμα στασιμότητας και αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι μελετάμε τις πρώτες διαφορές μη στάσιμων μεταβλητών. Θα προχωρήσουμε παρ' όλα αυτά στην πραγματοποίηση του ελέγχου ώστε οι πίνακες να επιβεβαιώσουν την παραπάνω θεωρία.

Πίνακας 5: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με AFD test για Πρώτες διαφορές USD/RUB

```
Επαυξημένος Dickey-Fuller έλεγχος για την: d_1_CCUSMA02RUM618N
ελέγχοντας προς τα πίσω από 14 υστερήσεις, κριτήριο: AIC
μέγεθος δείγματος 216
μηδενική υπόθεση μοναδιαίας ρίζας: a = 1

έλεγχος με σταθερό όρο
περιλαμβάνονται 6 υστερήσεις της (1-L)d_1_CCUSMA02RUM618N
υπόδειγμα: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
εκτιμημένη τιμή της (a - 1): -0,777612
στατιστική έλεγχου: tau_c(1) = -6,13973
ασυμπτωτική p-τιμή 5,484e-008
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e: 0,011
υστερήσεις πρώτων διαφορών: F(6, 208) = 3,400 [0,0032]

με σταθερό όρο και τάση
περιλαμβάνονται 6 υστερήσεις της (1-L)d_1_CCUSMA02RUM618N
υπόδειγμα: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
εκτιμημένη τιμή της (a - 1): -0,792314
στατιστική έλεγχου: tau_ct(1) = -6,19296
ασυμπτωτική p-τιμή 3,85e-007
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e: 0,010
υστερήσεις πρώτων διαφορών: F(6, 207) = 3,454 [0,0028]
```

Ο Πίνακας 5 εμφανίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για τις πρώτες διαφορές της ισοτιμίας USD/RUB. Η τιμή του t-statistic είναι ίση με -6,19296 και η τιμή του p-value είναι ίση με 3,85e-007 οπότε με βάση τα διαστήματα εμπιστοσύνης που αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε (5%) απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, κάτι που συνεπάγεται ότι δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονοσειρά μας χαρακτηρίζεται από στασιμότητα.

Πίνακας 6: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με AFD test Πρώτες διαφορές του δείκτη πετρελαίου

```
Επανηξιμένος Dickey-Fuller έλεγχος για την: d_1_POILWTIUSDM
ελέγχοντας προς τα πίσω από 14 υστερήσεις, κριτήριο: AIC
μέγεθος δείγματος 219
μηδενική υπόθεση μοναδιαίας ρίζας: a = 1
```

```
έλεγχος με σταθερό όρο
περιλαμβάνονται 0 υστερήσεις της (1-L)d_1_POILWTIUSDM
υπόδειγμα: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + e
εκτιμημένη τιμή της (a - 1): -0,7076
στατιστική ελέγχου: tau_c(1) = -10,9855
p-τιμή 1,538e-018
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e: -0,031
```

```
με σταθερό όρο και τάση
περιλαμβάνονται 0 υστερήσεις της (1-L)d_1_POILWTIUSDM
υπόδειγμα: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + e
εκτιμημένη τιμή της (a - 1): -0,720664
στατιστική ελέγχου: tau_ct(1) = -11,1036
p-τιμή 3,794e-018
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e: -0,025
```

Ο Πίνακας 6 εμφανίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για τις πρώτες διαφορές του παγκόσμιου δείκτη πετρελαίου. Η τιμή του t-statistic είναι ίση με -11,1036 και η τιμή του p-value είναι ίση με 3,794e-018 οπότε με βάση τα διαστήματα εμπιστοσύνης που αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε (5%) απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, κάτι που συνεπάγεται ότι δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονοσειρά μας χαρακτηρίζεται από στασιμότητα.

Πίνακας 7: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών με AFD test για τις Πρώτες διαφορές του δείκτη μεταβλητότητας

```
Επανηξιμένος Dickey-Fuller έλεγχος για την: d_1_VIXCLS
ελέγχοντας προς τα πίσω από 14 υστερήσεις, κριτήριο: AIC
μέγεθος δείγματος 223
μηδενική υπόθεση μοναδιαίας ρίζας: a = 1
```

```
έλεγχος με σταθερό όρο
περιλαμβάνεται μία υστέρηση της (1-L)d_1_VIXCLS
υπόδειγμα: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
εκτιμημένη τιμή της (a - 1): -1,16378
στατιστική ελέγχου: tau_c(1) = -12,5285
ασυμπτωτική p-τιμή 1,998e-027
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e: -0,010
```

```
με σταθερό όρο και τάση
περιλαμβάνεται μία υστέρηση της (1-L)d_1_VIXCLS
υπόδειγμα: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
εκτιμημένη τιμή της (a - 1): -1,16423
στατιστική ελέγχου: tau_ct(1) = -12,5053
ασυμπτωτική p-τιμή 9,42e-031
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e: -0,010
```

Ο Πίνακας 7 εμφανίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για τις πρώτες διαφορές του δείκτη μεταβλητότητας. Η τιμή του t-statistic είναι ίση με -12,5053 και η τιμή του p-value είναι ίση με 9,42e-031 οπότε με βάση τα διαστήματα εμπιστοσύνης που αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε (5%) απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, κάτι που συνεπάγεται ότι δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα και η χρονοσειρά μας χαρακτηρίζεται από στασιμότητα.

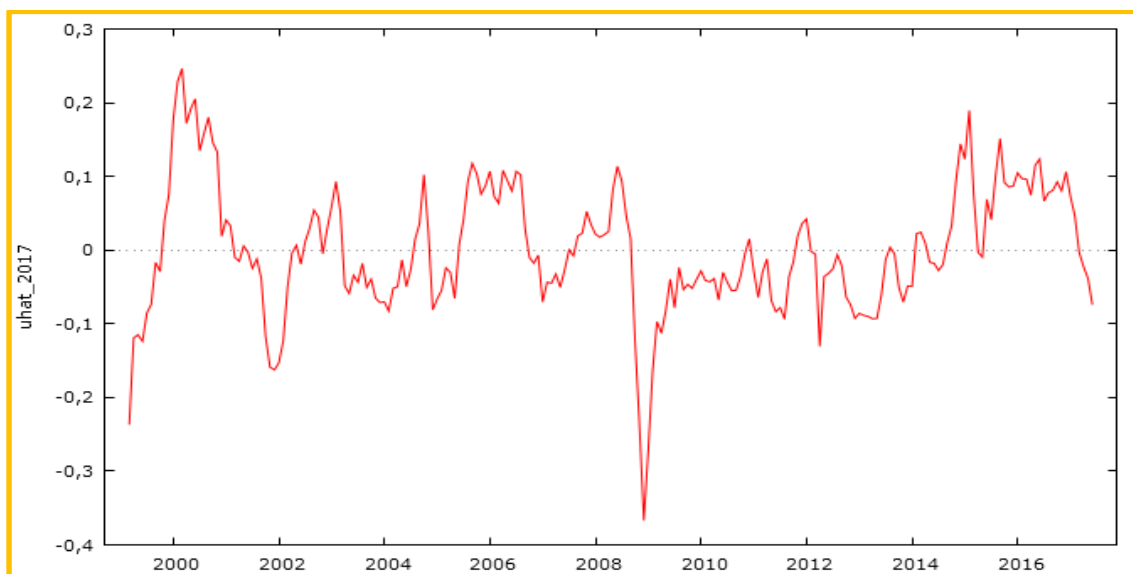
7.2. Ανάλυση Μακροχρόνιου Μοντέλου

Μετά την διαδικασία του ελέγχου ADF θεωρούμε όλες τις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στο μακροχρόνιο μοντέλο ως μη στάσιμες σειρές. Σύμφωνα με την οικονομική θεωρία και για να μην οδηγηθούμε σε παραπλανητικά αποτελέσματα θα πρέπει να προσπαθήσουμε να αποδείξουμε την συνολοκλήρωση των μεταβλητών. Τότε μόνο θα ήταν αξιόπιστο να τρέξουμε την παλινδρόμηση και να θεωρήσουμε έγκυρα τα ευρήματα της. Ο δρόμος για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβληματισμών περνάει από τη μελέτη και τον έλεγχο των καταλοίπων του μοντέλου. Αυτά αποθηκεύτηκαν για να εξασφαλίσουμε ότι οι μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες και να αποδείξουμε πως η μακροχρόνια συσχέτιση τους δεν είναι κάτι τυχαίο που επηρεάζεται απλά από χρονικές τάσεις, ότι υπάρχει δηλαδή μια γραμμική σχέση η οποία εξηγεί την πορεία των μεταβλητών στη πάροδο του χρόνου. Τα βασικά βήματα της πραγματοποίησης της συγκεκριμένης διαδικασίας είναι αρχικά να τρέξουμε μια γραμμική παλινδρόμηση με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (OLS) και στην συνέχεια να αποθηκεύσουμε τα κατάλοιπα του μοντέλου με στόχο να πραγματοποιήσουμε σε αυτά έναν έλεγχο μοναδιαίων ριζών όπως ακριβώς κάναμε και προηγουμένους δηλαδή με την μέθοδο των Dickey – Fuller. Για να θεωρηθεί το μοντέλο μας αξιόπιστο και να προχωρήσουμε στην ανάλυση των αποτελεσμάτων και σε περαιτέρω έρευνα γενικότερα, θα πρέπει τα κατάλοιπα να μην έχουν μοναδιαία ρίζα ώστε να θεωρηθούν οι μεταβλητές που συμμετέχουν συνολοκληρωμένες. Ο παρακάτω πίνακας μας φανερώνει τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης τα οποία θα αναλυθούν ακριβώς αμέσως μετά.

Πίνακας 8: Μακροχρόνιο μοντέλο

Υπόδειγμα 1: OLS, χρήση των παρατηρήσεων 1999:03-2017:06 (T = 220)					
Εξαρτημένη μεταβλητή: 1_CCUSMA02RUM618N					
HAC τυπικά σφάλματα, εύρος ζώνης 4 (Bartlett πυρήνας)					
	συντελεστής	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	p-τιμή	
const	0,801444	0,218095	3,675	0,0003	***
PPP	0,988636	0,0491005	20,13	1,83e-051	***
1_POILWTIUSDM	-0,435694	0,0331702	-13,14	2,35e-029	***
DSP	-0,124639	0,0288420	-4,321	2,36e-05	***
Μέσος εξαρτ. μεταβλ.	3,481652	T.A. εξαρτ. μτβλ.	0,283169		
Aθρ. τετρ. καταλ.	1,648927	T.Σ. παλινδρόμησης	0,087372		
R-τετράγωνο	0,906100	Προσαρμ. R-τετράγωνο	0,904796		
F(3, 216)	145,7957	P-τιμή(F)	1,17e-51		
Λογ-πιθανοφάνεια	226,1188	Akaike κριτήριο	-444,2377		
Schwarz κριτήριο	-430,6632	Hannan-Quinn	-438,7559		
ρ	0,867984	Durbin-Watson	0,232489		
Σημειώσεις σχετικά με τις συντιμήσεις των στατιστικών του υποδείγματος:					
T.A.: τυπική απόκλιση					
T.Σ.: τυπικό σφάλμα					
Λογαρ. πιθανοφ. για CCUSMA02RUM618N = -539,845					

Προχωρώντας, όπως προαναφέραμε, στην ανάλυση του μακροχρόνιου μοντέλου πρέπει αρχικά να ελέγξουμε τα κατάλοιπα και να διαπιστώσουμε αν οι μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες. Παρακάτω έχουμε την γραφική απεικόνιση των καταλοίπων του μακροχρόνιου μοντέλου, άρα μπορούμε να προβούμε αρχικά σε έναν οπτικό έλεγχο στασιμότητας. Στην συνέχεια έχουμε την δυνατότητα να επιβεβαιώσουμε αυτά που είδαμε οπτικά στο διάγραμμα με την πραγματοποίηση του ADF τεστ των καταλοίπων που ακολουθεί με σκοπό να εξετάσουμε την ύπαρξη ή όχι μοναδιαίας ρίζας.



Γράφημα 14: Διάγραμμα Καταλοίπων Μακροχρόνιου Μοντέλου

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα μοιάζουν οι τιμές των καταλοίπων να ταλαντεύονται γύρω από το μηδέν, άρα λογικά μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα κατάλοιπα ανήκουν στην κατηγορία λευκού θορύβου, είναι δηλαδή στάσιμα, και περιμένουμε την επιβεβαίωση των προσδοκιών μας από τον έλεγχο ADF.

Πίνακας 9: Έλεγχος μοναδιαίων ριζών των καταλοίπων του μακροχρόνιου μοντέλου με AFD test

```

Επαυξημένος Dickey-Fuller έλεγχος για την: uhat_2017
ελέγχοντας προς τα πίσω από 14 υστερήσεις, κριτήριο: AIC
μέγεθος δείγματος 218
μηδενική υπόθεση μοναδιαίας ρίζας: a = 1

έλεγχος με σταθερό όρο
περιλαμβάνεται μία υστέρηση της (1-L)uhat_2017
υπόδειγμα: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
εκτιμημένη τιμή της (a - 1): -0,141179
στατιστική έλεγχου: tau_c(1) = -4,43586
ασυμπτωτική p-τιμή 0,0002512
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e: -0,005

με σταθερό όρο και τάση
περιλαμβάνεται μία υστέρηση της (1-L)uhat_2017
υπόδειγμα: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
εκτιμημένη τιμή της (a - 1): -0,140877
στατιστική έλεγχου: tau_ct(1) = -4,41543
ασυμπτωτική p-τιμή 0,002011
συντελεστής αυτοσυσχέτισης 1ης τάξης για e: -0,004
    
```

Ο Πίνακας 9 εμφανίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για τα κατάλοιπα του μακροχρόνιου μοντέλου. Η τιμή του t-statistic είναι ίση με -4.41543 και η τιμή του p-value είναι ίση με 0.002011 οπότε με βάση τα διαστήματα εμπιστοσύνης που αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε (5%) απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση, κάτι που συνεπάγεται ότι δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα και τα κατάλοιπα μας χαρακτηρίζεται από στασιμότητα. Επιβεβαιώνεται με αυτό τον τρόπο η υπόθεση που κάναμε πριν μέσα από τον οπτικό έλεγχο στασιμότητας.

Μετά την απόδειξη της συνολοκλήρωσης των μεταβλητών μας μπορούμε να περάσουμε στην κυρίως ανάλυση της γραμμικής παλινδρόμησης. Πρώτα απ' όλα θα ήταν σημαντικό να αναφερθεί πως χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο του τυπικού σφάλματος HAC και καταφέραμε να περιορίσουμε τον κίνδυνο αυτοσυσχέτισης και ετεροσκεδαστικότητας στο μοντέλο μας. Παρατηρούμε αρχικά πως όλες οι μεταβλητές που χρησιμοποιήσαμε είναι στατιστικά σημαντικές. Ίσως το σημαντικότερο νούμερο του πίνακα για να εκτιμηθεί το μακροχρόνιο μοντέλο είναι η τιμή του R^2 . Στο μοντέλο που κατασκευάσαμε στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια τιμή του R^2 της τάξης του 0.9061 ή 90%, το οποίο σημαίνει ότι η συναλλαγματική ισοτιμία USD/RUB εξηγείται πάρα πολύ καλά από τις μεταβλητές που χρησιμοποιήσαμε στο μοντέλο. Όντας ικανοποιημένοι από ένα πολύ υψηλό R^2 επόμενο βήμα είναι να μελετήσουμε όλες τις μεταβλητές του μακροχρόνιου μοντέλου. Θα προχωρήσουμε λοιπόν αξιολογώντας την στατιστική σημαντικότητα των μεταβλητών όπως επίσης και τους συντελεστές αυτών και κλείνοντας την ανάλυση θα εξακριβώσουμε αν συγκλίνουν με την οικονομική και χρηματοοικονομική θεωρία.

Ξεκινώντας με την πρώτη μεταβλητή την διαφορά του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή των δύο χωρών την οποία ονομάσαμε PPP και χαρακτηρίζεται ως στατιστικά σημαντική καθώς έχει p-value με τιμή ίση με $1,83e-051$ μικρότερη δηλαδή του 1%. Ο συντελεστής της μεταβλητής είναι θετικός +0,988636 το οποίο σημαίνει ότι μια αύξηση των τιμών στην Ρωσία θα οδηγήσει σε υποτίμηση του εγχώριου νομίσματος σε σχέση με το δολάριο καθώς η διαφορά PPP έχει οριστεί ως δείκτης τιμών Ρωσίας μείον δείκτης τιμών Αμερικής γεγονός που ακολουθεί τους νόμους της οικονομικής επιστήμης. Για την ακρίβεια μια άνοδος της διαφοράς PPP κατά 1% θα επιφέρει ανατίμηση του δολαρίου κατά 0,988636.

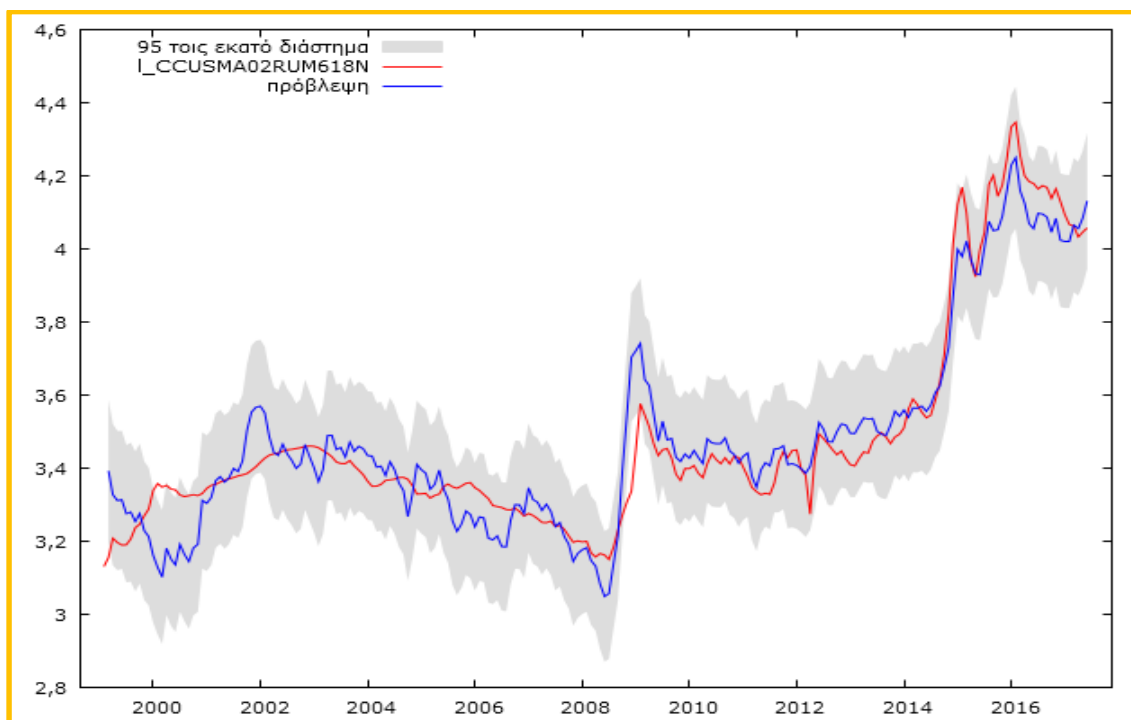
Συνεχίζοντας προχωράμε στην ανάλυση της δεύτερης μεταβλητής του μοντέλου μας που είναι ο Παγκόσμιος Δείκτης του Πετρελαίου "Global price of WTI Crude" (POILWTIUSDM) ο οποίος είναι στατιστικά σημαντικός καθώς η p-value έχει τιμή ίση με $2,35e-029$ μικρότερη δηλαδή του 1%. Ο συντελεστής της μεταβλητής είναι αρνητικός

-0,435694 γεγονός που δηλώνει πως η τιμή του πετρελαίου επηρεάζει αρνητικά την ισοτιμία USD/RUB πράγμα που θα μπορούσε να θεωρηθεί λογικό καθώς η Ρωσία είναι μια χώρα με μεγάλες εξαγωγές του συγκεκριμένου εμπορεύματος. Έτσι σε μια πιθανή άνοδο της τιμής του πετρελαίου θα παρατηρήσουμε ανατίμηση του ρουβλίου σε σχέση με το δολάριο. Για την ακρίβεια σε μια άνοδο της τιμής του πετρελαίου κατά 1% θα έχουμε υποτίμηση του δολαρίου κατά 0,435694.

Κλείνουμε την ανάλυση των μεταβλητών με το DSP δηλαδή την διαφορά που δημιουργήσαμε μεταξύ Χρηματιστηριακών Δεικτών Ρωσίας μείον Χρηματιστηριακών Δεικτών Αμερικής ο οποίος είναι στατιστικά σημαντικός καθώς η p-value έχει τιμή ίση με 2,36e-05 μικρότερη δηλαδή του 1%. Ο συντελεστής της μεταβλητής είναι αρνητικός -0,124639 γεγονός που δηλώνει ότι αν η διαφορά αυτή μεγαλώσει λόγω ανόδου του συνολικού χρηματιστηριακού δείκτη της Ρωσίας θα παρατηρήσουμε υποτίμηση του δολαρίου σε σχέση με το ρούβλι καθώς η Ρωσία θα προσελκύσει εισροές κεφαλαίων. Για την ακρίβεια μια άνοδος της διαφοράς DSP κατά 1% θα επιφέρει ανατίμηση του ρουβλίου κατά 0,124639.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το μακροχρόνιο μοντέλο θα πάρει την τελική του μορφή:

$$\text{Log USD/RUB}_t = 0,801444 + 0,988636 * \text{PPP}_t - 0,435694 * \text{log OIL}_t - 0,124639 * \text{DSP}_t$$



Γράφημα 15: Πρόβλεψη Μακροχρόνιου Μοντέλου

Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζεται η πραγματική διακύμανση της συναλλαγματικής ισοτιμίας σε συνδυασμό με τις προσαρμοσμένες διακυμάνσεις του μοντέλου μας (πρόβλεψη μακροχρόνιου μοντέλου). Το μοντέλο βλέπουμε ότι έχει την ικανότητα να ακολουθεί την τάση της εξαρτημένης μεταβλητής αλλά δεν μπορεί να την ακολουθήσει στις βραχυχρόνιες μεταβολές της. Ίσως θα μπορούσε να εκφράσει καλύτερα την ισοτιμία αν χρησιμοποιήσουμε περισσότερες χρηματοοικονομικές μεταβλητές, παρόλα αυτά παρατηρούμε ότι το μοντέλο είναι αρκετά ικανοποιητικό καθώς τα αποτελέσματα συνάδουν με την χρηματοοικονομική θεωρία. Ο απώτερος στόχος βέβαια της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία βραχυχρόνιας πρόβλεψης και στην ουσία το μακροχρόνιο μοντέλο είναι ένα βήμα για την επίτευξη του αυτού του σκοπού.

7.3. Ανάλυση Βραχυχρόνιου Μοντέλου

Γνωρίζουμε πως με βάση την οικονομική θεωρία, καθώς όλες οι μεταβλητές του μοντέλου μας είναι συνολοκληρωμένες κάτι που εκφράζει δηλαδή μια μακροχρόνια σχέση μεταξύ τους, μπορούμε να συνδέσουμε την δυναμική των βραχυχρόνιων σχέσεων τους με το μακροχρόνιο επίπεδο που δημιουργήσαμε με την βοήθεια του μηχανισμού διόρθωσης σφάλματος. Με στόχο να καθορίσουμε το βραχυχρόνιο μοντέλο περνάμε από επίπεδο τιμών των μεταβλητών σε επίπεδο πρώτων διαφορών όπως μας υποδεικνύει η θεωρία της διόρθωσης σφάλματος (ECM). Παρ' όλα αυτά δεν χρησιμοποιήθηκαν στο τελικό βραχυπρόθεσμο μοντέλο όλες οι μεταβλητές του μακροχρόνιου όπως για παράδειγμα η διαφορά των χρηματιστηριακών δεικτών που ονομάσαμε DSP καθώς με βάσει τα t- test και τις p-value τιμές δεν θεωρήθηκαν στατιστικά σημαντικές γι' αυτό και δεν συμπεριλήφθηκαν. Ακόμα προστέθηκε ένας δείκτης μεταβλητότητας γιατί φάνηκε σε βραχυχρόνιο επίπεδο να βοηθάει την ερμηνευση του μοντέλου. Χρησιμοποιήθηκαν ακόμα η χρονική υστέρηση της ίδιας της εξαρτημένης μεταβλητής της συναλλαγματικής ισοτιμίας όπως και των καταλοίπων του μακροχρόνιου μοντέλου.

Πίνακας 10: Βραχυχρόνιο μοντέλο

Υπόδειγμα 2: OLS, χρήση των παρατηρήσεων 1999:04-2017:06 (T = 219)					
Εξαρτημένη μεταβλητή: d_1_CCUSMA02RUM618N					
HAC τυπικά σφάλματα, εύρος ζώνης 4 (Bartlett πυρήνας)					
	συντελεστής	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	p-τιμή	
const	0,00357666	0,00177995	2,009	0,0457	**
d_1_POILWTIUSDM	-0,153454	0,0374053	-4,102	5,81e-05	***
d_1_VIXCLS	0,0329085	0,0124915	2,634	0,0090	***
uhat_2017_1	-0,0936486	0,0257611	-3,635	0,0003	***
d_1_CCUSMA02RU~_1	0,360334	0,106122	3,395	0,0008	***
Μέσος εξαρτ. μεταβλ.	0,004115	T.A. εξαρτ. μτβλ.	0,035798		
Άθρ. τετρ. καταλ.	0,163143	T.Σ. παλινδρόμησης	0,027611		
R-τετράγωνο	0,416031	Προσαρμ. R-τετράγωνο	0,405116		
F(4, 214)	15,38962	P-τιμή (F)	4,44e-11		
Λογ-πιθανοφάνεια	477,8936	Akaike κριτήριο	-945,7872		
Schwarz κριτήριο	-928,8419	Hannan-Quinn	-938,9435		
ρ	0,039768	Durbin-Watson	1,905633		
Σημειώσεις σχετικά με τις συντιμήσεις των στατιστικών του υποδείγματος:					
T.A.: τυπική απόκλιση					
T.Σ.: τυπικό σφάλμα					

Πρώτα απ' όλα θα ήταν σημαντικό να αναφερθεί πως χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο του τυπικού σφάλματος HAC και καταφέραμε να περιορίσουμε τον κίνδυνο αυτοσυσχέτισης και ετεροσκεδαστικότητας στο μοντέλο μας. Παρατηρούμε αρχικά πως όλες οι μεταβλητές που χρησιμοποιήσαμε είναι στατιστικά σημαντικές. Ίσως το σημαντικότερο νούμερο του πίνακα για να εκτιμηθεί το βραχυχρόνιο μοντέλο είναι και πάλι η τιμή του R^2 . Στο μοντέλο που κατασκευάσαμε στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια τιμή του

R^2 της τάξης του 0.4160 κάτι το οποίο σημαίνει ότι το βραχυχρόνιο μοντέλο εξηγεί τις μεταβολές της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB σε ποσοστό 41%. Θεωρούμε ότι η συναλλαγματική ισοτιμία USD/RUB εξηγείται σε ικανοποιητικό βαθμό από τις μεταβλητές που χρησιμοποιήσαμε στο μοντέλο αν συλλογιστούμε το πλήθος των αμέτρητων μικρών η μεγάλων παραγόντων που μπορούν να επηρεάσουν την κατάσταση μιας χώρας, μιας οικονομίας και μιας αγοράς σε πολύ βραχυχρόνιο επίπεδο. Το θέμα περιπλέκεται ακόμα περισσότερο αν υπολογίσουμε και τα σκαμπανεβάσματα στην ψυχολογία των επενδυτών, όπως και δημοσιεύσεις αλλά και περίτεχνες ενέργειες μεγάλων επενδυτών χειραγωγώντας, ίσως απρόβλεπτα, το επενδυτικό κοινό. Όντας ικανοποιημένοι από την τιμή του R^2 επόμενο βήμα είναι να μελετήσουμε όλες τις μεταβλητές του βραχυχρόνιου μοντέλου. Θα προχωρήσουμε λοιπόν αξιολογώντας την στατιστική σημαντικότητα των μεταβλητών όπως επίσης και τους συντελεστές αυτών και κλείνοντας την ανάλυση θα εξακριβώσουμε αν συγκλίνουν με την οικονομική και χρηματοοικονομική θεωρία.

Στο μοντέλο επανόρθωσης σφάλματος είναι ύψιστης σημασίας τα κατάλοιπα του μακροχρόνιου μοντέλου που χρησιμοποιήσαμε με μια χρονική υστέρηση να είναι στατιστικά σημαντικά, γεγονός που επιβεβαιώνεται άλλωστε και από την p-value η οποία έχει τιμή 0.0003 και είναι σημαντικά μικρότερη από την τιμή σύγκρισης. Πολύ σημαντικό ρόλο για την οικονομετρική μας θεωρία παίζει η αρνητικότητα των καταλοίπων δηλαδή το αρνητικό τους πρόσημο το οποίο προσδίδει μια δυναμική σταθερότητα στο βραχυχρόνιο μοντέλο. Αξιοσημείωτος και ο συντελεστής (coefficient) της μεταβλητής των καταλοίπων ο οποίος φανερώνει τις διορθώσεις που γίνονται στο μοντέλο. Αυτό σημαίνει ότι σε μηνιαίο επίπεδο τα κατάλοιπα διορθώνουν και προσαρμόζονται στις πραγματικές τιμές κατά 9.3%.

Τέλος θα παρατηρήσουμε πως όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές μας είναι στατιστικά σημαντικές καθώς παρατηρούμε τις τιμές των p-value ξεχωριστά. Όπως προαναφέρθηκε και προηγουμένως αναλυτικά τα πρόσημα των μεταβλητών συνάπτουν άριστα με την οικονομική θεωρία. Όπως ο Παγκόσμιος Δείκτης του Πετρελαίου "Global price of WTI Crude" (POILWTIUSDM) ο οποίος είναι στατιστικά σημαντικός καθώς η p-value έχει τιμή ίση με $5,18e-05$ μικρότερη δηλαδή του 1%. Ο συντελεστής της μεταβλητής είναι αρνητικός και πάλι όπως και στο μακροχρόνιο μοντέλο (-0,153454) γεγονός που δηλώνει πως η τιμή του πετρελαίου επηρεάζει αρνητικά την ισοτιμία USD/RUB κάτι που ερμηνεύεται από το γεγονός ότι η Ρωσία είναι μια χώρα με μεγάλες εξαγωγές του

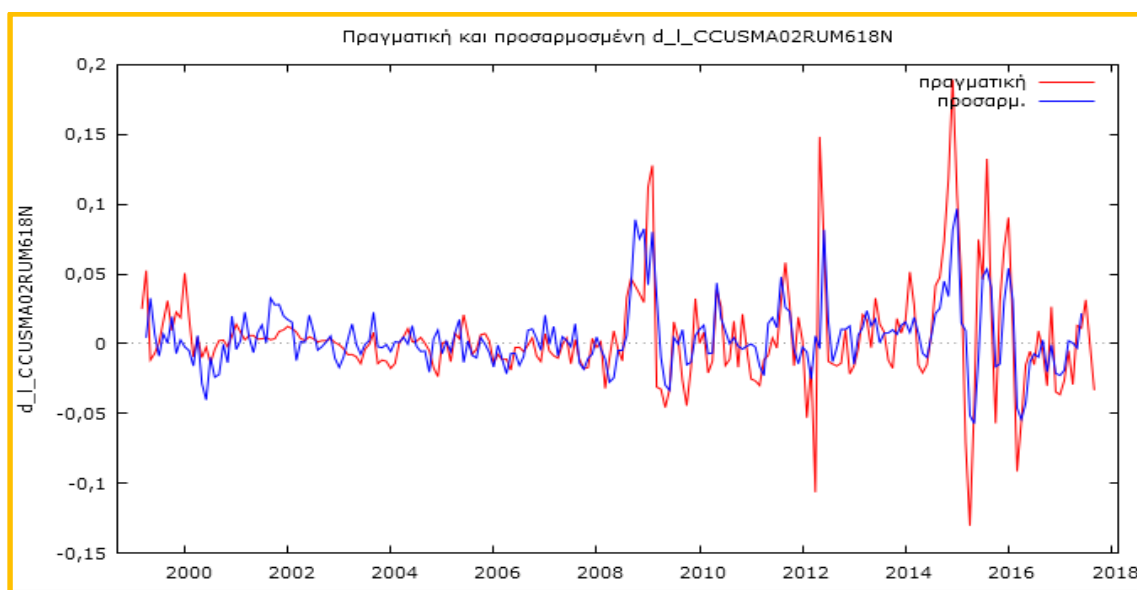
συγκεκριμένου εμπορεύματος. Έτσι σε μια πιθανή άνοδο της τιμής του πετρελαίου θα παρατηρήσουμε ανατίμηση του ρουβλίου σε σχέση με το δολάριο.

Η χρονική υστέρηση της συναλλαγματικής μας ισοτιμίας USD/RUB είναι στατιστικά σημαντική καθώς η p-value έχει τιμή ίση με 0,0008 μικρότερη δηλαδή του 1% και ο συντελεστής της μεταβλητής είναι θετικός με τιμή 0,360334. Το τελευταίο είναι κάτι που επιβεβαιώνεται από την οικονομετρική θεωρία η οποία υποστηρίζει πως οι προηγούμενες τιμές μιας μεταβλητής μπορούν να συμμετέχουν στο καθορισμό των μελλοντικών της τιμών.

Τέλος ο δείκτης μεταβλητότητας Volatility Index VIX (VIXCLS) ο οποίος θεωρείται ένας χρηματιστηριακός δείκτης που φανερώνει την αναμενόμενη μεταβλητότητα των αγορών μέσα στο προσεχές διάστημα και στην ουσία είναι ένας σταθμισμένος μέσος όρος τιμών μετοχών, options και παραγώγων. Φανερώνει την ανησυχία των επενδυτών για μεγάλες διακυμάνσεις των τιμών και χρησιμοποιείται για αντιστάθμιση κινδύνου (hedging). Ο δείκτης μεταβλητότητας πρόσθεσε το δικό του κομμάτι στην προσπάθεια πρόβλεψης την συναλλαγματική ισοτιμία USD/RUB όντας στατιστικά σημαντικός με p-value 0,0090 και συντελεστή 0,0329085. Η τελική μορφή του βραχυχρόνιου μοντέλου:

$$\Delta \log \text{USD/RUB}_t = 0,00357666 - 0,153454 * \Delta \log \text{OIL}_t + 0,0329085 * \Delta \log \text{VIX}_{t+} \\ 0,360334 * \Delta \log \text{USD/RUB}_{t-1} - 0,0936486 * \text{uhat}_{2017_{t-1}}$$

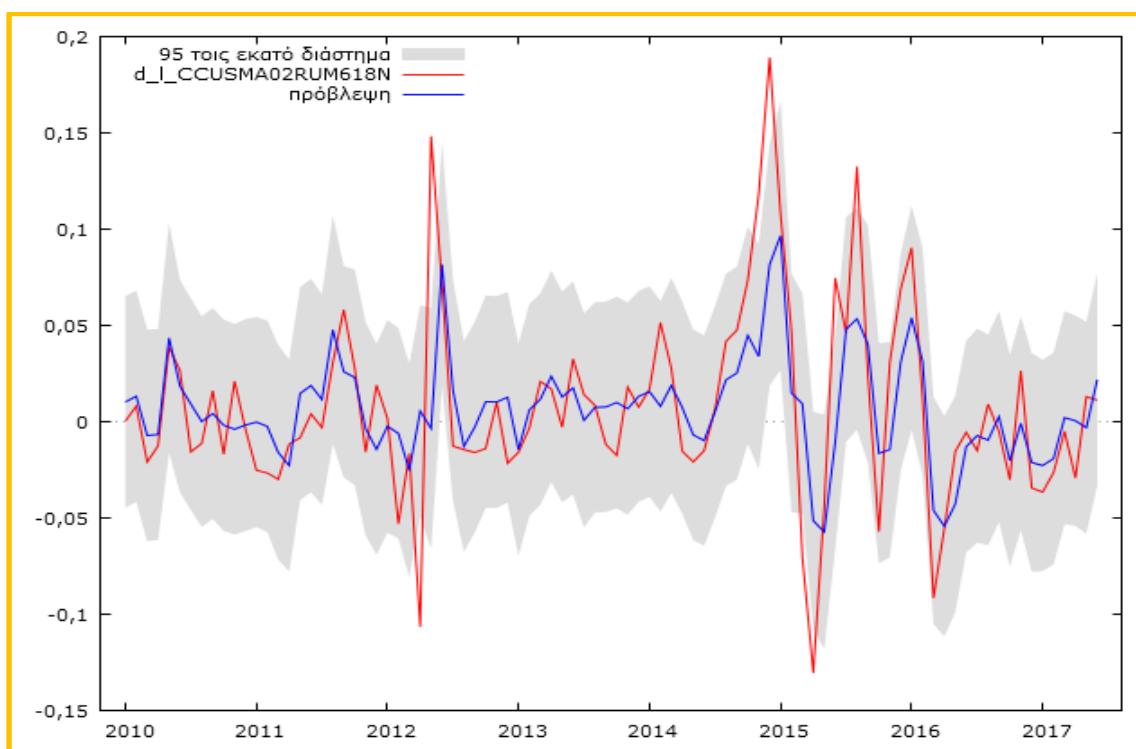
Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε την πραγματική διακύμανση της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB ταυτόχρονα με την προσαρμοσμένη που παρήγαγε το βραχυπρόθεσμο μοντέλο βασισμένο στο (ECM).



Γράφημα 16: Πραγματική και Προσαρμοσμένη Ισοτιμία USD/RUB

7.4 Προβλέψεις (Forecasting)

Στο τελευταίο μέρος της εμπειρικής έρευνας θα προχωρήσουμε στην επίτευξη του βασικού στόχου μας που είναι η πρόβλεψη της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB έχοντας τον χρονικό ορίζοντα μελέτης να εκτείνεται από τον από Ιανουάριο του 2010 μέχρι το Νοέμβριο του 2017. Επιλέξαμε την συγκεκριμένη χρονική περίοδο γιατί συμπεριλαμβάνει μεγάλες οικονομικές και πολιτικές εξελίξεις όπως την παγκόσμια οικονομική κρίση και τον πόλεμο στην Κριμαία της Ουκρανίας γεγονότα που δίνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην συγκεκριμένη μελέτη. Τέλος θα προβούμε σε σύγκριση των αποτελεσμάτων μας με αυτά του τυχαίου περιπάτου, ο οποίος είναι βασισμένος μόνο στις προηγούμενες τιμές της συναλλαγματικής ισοτιμίας, για την ίδια ακριβώς χρονική περίοδο αξιολογώντας τα στατιστικά στοιχεία της πρόβλεψης.

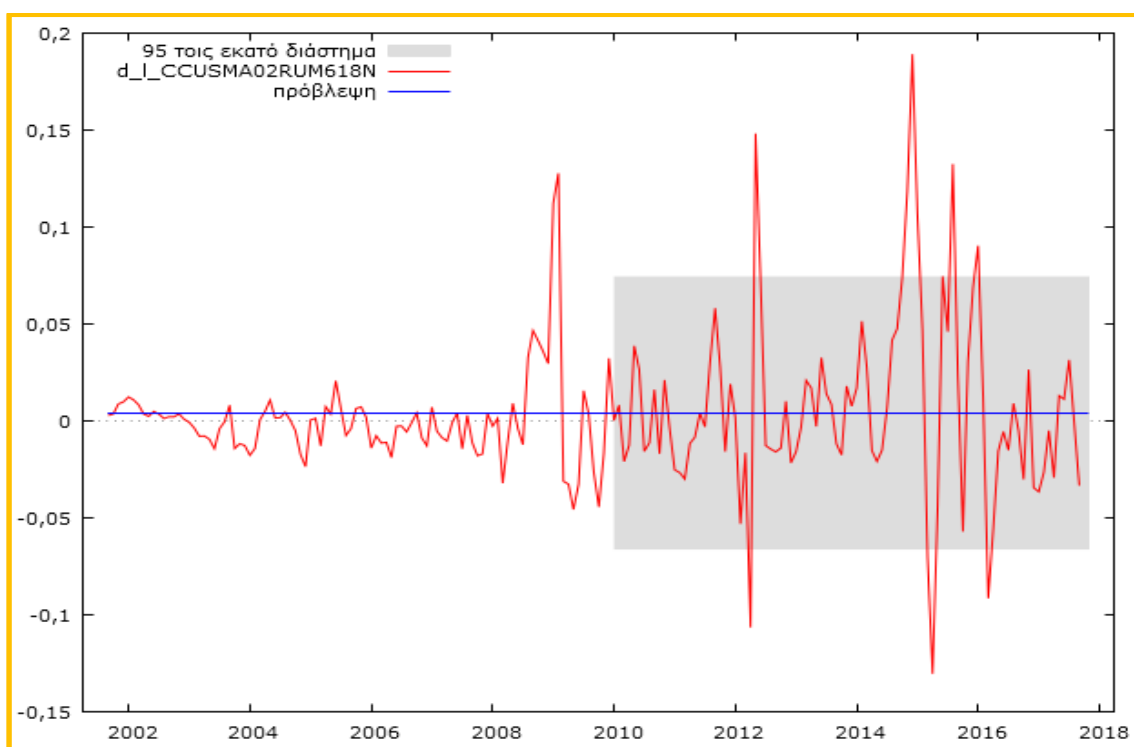


Γράφημα 17: Πρόβλεψη Βραχυχρόνιου Μοντέλου

Στο παραπάνω γράφημά πραγματοποιείται η σύγκριση μεταξύ των αποτελεσμάτων του μοντέλου μας και της πραγματικής μεταβολής της συγκεκριμένης ισοτιμίας. Μπορούμε να πούμε ότι η πρόβλεψη μας πιάνει την τάση της ισοτιμίας παρόλα αυτά είναι αρκετά δύσκολο να ακολουθήσει όλες της ταλαντώσεις της. Μοιάζει να μην μπορεί να προβλέψει τις ακραίες τιμές των μεταβολών δηλαδή να φτάσει στο ίδιο εύρος διακύμανσης με την ισοτιμία και όπως επίσης παρουσιάζει μια χρονική υστέρηση στην προσπάθεια να ακολουθήσει αυτή την τάση. Παρ' όλα αυτά πρέπει να τονίσουμε πως σχεδόν όλες οι

τιμές της πρόβλεψης βρίσκονται μέσα στο διάστημα εμπιστοσύνης 95% (γκρίζα ζώνη στο γράφημα 17). Όπως προαναφέραμε είναι δύσκολο να γίνει πρόβλεψη σε βραχυχρόνιο επίπεδο με μεγάλη ακρίβεια αν συλλογιστούμε το σύνολο των αστάθμητων πολιτικών, κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων που μπορούν να επηρεάσουν τις μεταβολές στην αγορά συναλλάγματος σε πολύ βραχυχρόνιο επίπεδο.

Στη συνέχεια πραγματοποιήσαμε μια παλινδρόμηση με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (OLS) με εξαρτημένη μεταβλητή τις πρώτες διαφορές τις ισοτιμίας USD/RUB και μόνη ανεξάρτητη τον σταθερό όρο. Με αυτό τον τρόπο πήραμε τα αποτελέσματα του τυχαίου περιπάτου με σκοπό να γίνει η σύγκριση με το δικό μας μοντέλο.



Γράφημα 18: Πρόβλεψη με βάση τον Τυχαίο Περίπατο

Στο παραπάνω διάγραμμα απεικονίζεται η πρόβλεψη με την μέθοδο του τυχαίου περιπάτου από Ιανουάριο του 2010 μέχρι το Νοέμβριο του 2017. Παρατηρούμε πως ο τυχαίος περίπατος δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξηγήσει τις μεταβολές τις ισοτιμίας καθώς δεν μπορεί να αποτυπώσει τις ακραίες μεταβολές που όπως φαίνεται περισσεύουν από την γκριζα ζώνη του διαστήματος εμπιστοσύνης 95%. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι ο επόμενος πίνακας (Πίνακας 11) που παρουσιάζει τα στατιστικά στοιχεία αποτίμησης πρόβλεψης του τυχαίου περιπάτου.

Πίνακας 11: Στατιστικά στοιχεία πρόβλεψης του Τυχαίου Περιπάτου

Στατιστικές αποτίμησης πρόβλεψης	
Μέσο σφάλμα	0,0029118
Ρίζα μέσου τετραγωνικού σφάλματος	0,048547
Μέσο Απόλυτο Σφάλμα	0,033965
Μέσο επί τοις εκατό σφάλμα	100,65
Μέσο απόλυτο επί τοις εκατό σφάλμα	133,44
Theil's U	1,0815

Κλείνοντας θα πραγματοποιήσουμε την σύγκριση των δύο προβλέψεων συγκρίνοντας τα στατιστικά στοιχεία αποτίμησης πρόβλεψης και των δυο προσεγγίσεων. Συγκρίνοντας τα στατιστικά στοιχεία και των δυο προβλέψεων θα μπορούμε να πούμε αν το μοντέλο που κατασκευάσαμε για την πρόβλεψη της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB είναι ποιοτικότερο από αυτό του τυχαίου περιπάτου όπως παρατηρήσαμε από τα διαγράμματα τους.

Πίνακας 12: Στατιστικά στοιχεία της πρόβλεψης του βραχυχρόνιου μοντέλου μας

Στατιστικές αποτίμησης πρόβλεψης	
Μέσο σφάλμα	0,00075552
Ρίζα μέσου τετραγωνικού σφάλματος	0,035526
Μέσο Απόλυτο Σφάλμα	0,02356
Μέσο επί τοις εκατό σφάλμα	23,466
Μέσο απόλυτο επί τοις εκατό σφάλμα	135,27
Theil's U	0,74186
Αναλογία μεροληψίας, UM	0,00045228
Αναλογία παλινδρόμησης, UR	0,054097
Αναλογία διαταράξεων, UD	0,94545

Η τιμή της πραγματικής ισοτιμίας μείον την τιμή της πρόβλεψης για κάθε μήνα μας το δίνει το σφάλμα κάθε πρόβλεψης και συμπεριλαμβάνοντας όλο το δείγμα μας μπορούμε να υπολογίσουμε το μέσο σφάλμα στο σύνολο των προβλέψεων. Είναι λογικό πως όσο μικρότερα είναι τα σφάλματα τόσο πιο ποιοτική είναι η πρόβλεψη μας, όπως μας γνωστοποιεί άλλωστε και η στατιστική θεωρία. Το μέσο σφάλμα της πρόβλεψης του δικού μας μοντέλου με τιμή 0,00075552 είναι αισθητά μικρότερο από αυτό του τυχαίου περιπάτου με τιμή 0,0029118. Υψώνοντας στο τετράγωνο τα σφάλματα υπολογίζουμε το μέσω τετραγωνικό σφάλμα. Αν πάρουμε την τετραγωνική ρίζα του προηγούμενου αποτελέσματος καταλήγουμε σε μια τιμή η οποία θεωρείται ο πιο κοινός τρόπος της

αξιολόγησης της ποιότητας μιας πρόβλεψης. Η Ρίζα του μέσου τετραγωνικού σφάλματος για το μοντέλο πρόβλεψης που κατασκευάσαμε είναι 0,035526 σημαντικά μικρότερη από αυτή του τυχαίου περιπάτου η οποία έχει τιμή 0,048547. Αξιοσημείωτο μέγεθος επίσης της στατιστικής αποτίμησης είναι και ο δείκτης Theil's U. Όπως και προηγουμένως όσο μικρότερος ο δείκτης τόσο ποιοτικότερη και η πρόβλεψη του μοντέλου. Ο δείκτης Theil's U του μοντέλου μας έχει και αυτός σημαντικά μικρότερη τιμή 0,74186 από αυτή του τυχαίου περιπάτου 1,0815. Τελικά τα στατιστικά στοιχεία της αποτίμησης της πρόβλεψης επιβεβαίωσαν την αρχική μας σκέψη, κοιτάζοντας τα διαγράμματα τους, πως το μοντέλο που κατασκευάσαμε για την πρόβλεψη της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB είναι ποιοτικότερο από αυτό του τυχαίου περιπάτου.

Κλείνοντας την τεχνική ανάλυση θα ήθελα να αναφέρω επιγραμματικά κάποιες από τις υπόλοιπες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα τόσο του μακροχρόνιου όσο και του βραχυχρόνιου μοντέλου και τελικά δεν χρησιμοποιήθηκαν στα μοντέλα λόγω της μη στατιστικής σημαντικότητας τους, της μη συσχέτισης τους η τον μη εφικτό συνδυασμό μεταξύ τους. Παρ' όλα αυτά έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην επιλογή των τελικών μεταβλητών, στην επιλογή και κατανόηση της μεθοδολογίας που τελικά ακολουθήθηκε, όπως και στην ολιστική μελέτη και κατανόηση της συμπεριφοράς της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB. Κάποιες από αυτές λοιπόν είναι, τα επιτόκια των κεντρικών τραπεζών των χωρών, τα επιτόκια των δεκαετή ομολόγων, δείκτες πληθωρισμού, δείκτες παραγωγικότητας, δείκτες αβεβαιότητας, η τιμή του χρυσού, η τιμή του φυσικού αερίου η οποία αρχικά περιμέναμε να παίζει σημαντικό ρόλο πράγμα που δεν αποδείχτηκε στην τελική φάση, δείκτες ανεργίας, ισοζύγιο εισαγωγών-εξαγωγών και αρκετοί άλλοι.

8. Ανακεφαλαίωση

Πέφτοντας η αυλαία της συγκεκριμένης έρευνας μας διακατέχει ένα αίσθημα ικανοποίησης το οποίο πηγάζει από το γεγονός ότι αναλύσαμε διεξοδικά το αντικείμενο μελέτης δηλαδή την συναλλαγματική ισοτιμία USD/RUB και οδηγηθήκαμε σε ενδιαφέροντα επιστημονικά αποτελέσματα.

8.1 Συμπεράσματα

Ξεκινήσαμε μελετώντας διεξοδικά μελέτες διαφόρων επιστημόνων και οικονομολόγων οι έρευνες των οποίων είχαν το ίδιο αντικείμενο μελέτης με τη δικιά μας εργασία. Παρά το γεγονός ότι για κάποιες από τις θεωρίες των μακροοικονομικών μεταβλητών καθώς και τις μεθόδους που πρέπει να ακολουθήσει κάποιος αναλυτής παρατηρήθηκε διάσταση απόψεων μεταξύ των ερευνητών κατά τη διάρκεια της βιβλιογραφικής μας ανασκόπησης καταλήξαμε σε κάποια βασικά θεμελιώδη μεγέθη που οι μεταβολές τους επηρεάζουν τη συναλλαγματική ισοτιμία USD/RUB και στηρίξαμε σε αυτές την έρευνα μας. Οι μακροοικονομικές μεταβλητές αυτές είναι η παγκόσμια τιμή πετρελαίου, η αγοραστική δύναμη των καταναλωτών και ο συνολικός χρηματιστηριακός δείκτης των χωρών.

Αρχικά έγινε συλλογή όλων των δεδομένων των χρονοσειρών αυτών σε μηνιαίο επίπεδο ιστορικών τιμών. Τέθηκε αρχικά το θέμα της στασιμότητας των χρονοσειρών μας το οποίο μελετήσαμε και ξεπεράσαμε με τη βοήθεια της οικονομικής μεθοδολογίας, όπως τον έλεγχο Dickey-Fuller, και αποδείξαμε πως οι μεταβλητές μας είναι συνολοκληρωμένες. Για να λάβει χώρα όμως αυτό, μετά τη δημιουργία με τη μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων (OLS) του μακροχρόνιου μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης, προχωρήσαμε σε έλεγχο των καταλοίπων του μοντέλου αυτού για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας. Οι έλεγχοι απέδειξαν πως δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα καθώς τα κατάλοιπα ήταν τελικά μία στάσιμη σειρά.

Όλα τα παραπάνω ήταν και ο δρόμος για να δημιουργήσουμε ένα βραχυχρόνιο μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης, χρησιμοποιώντας αυτή τη φορά τις πρώτες διαφορές των μεταβλητών με τη χρήση της μεθόδου επανόρθωσης σφάλματος (ECM). Τα αποτελέσματα μας ήταν αρκετά ικανοποιητικά καθώς σε μακροχρόνιο επίπεδο αποδείχθηκε πως οι μεταβολές της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB εξηγούνται από τις μεταβολές των μεταβλητών που επιλέξαμε σε ποσοστό 90% ενώ σε βραχυχρόνιο

επίπεδο σε ποσοστό 41%. Η δική μας ανάλυση ολοκληρώθηκε κάνοντας προβλέψεις για την περίοδο 2010-2017 η οποία περιλαμβάνει την παγκόσμια οικονομική κρίση καθώς και τον πόλεμο στην Κριμαία της Ουκρανίας γεγονότα που δίνουν μία άλλη διάσταση στη μελέτη. Έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων μας με αυτά του τυχαίου περιπάτου και αποδείχθηκε πως τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν σημαντικά πιο ικανοποιητικά.

Αποδείξαμε πως ένα πολύ σημαντικό και εμπορικό προϊόν όπως το πετρέλαιο δείχνει να παίζει σημαντικό ρόλο στις μεταβολές των τιμών της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB. Γεγονός πολύ λογικό καθώς και οι δύο χώρες μελέτης μας είναι χώρες παραγωγής πετρελαίου και η εξαγωγή αυτού κυρίως από τη Ρωσία καθίσταται ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την οικονομία της χώρας. Το μοντέλο μας έδειξε πως η τιμή του πετρελαίου επηρεάζει αρνητικά την ισοτιμία USD/RUB τόσο σε μακροχρόνιο όσο και σε βραχυχρόνιο επίπεδο πράγμα που θα μπορούσε να θεωρηθεί λογικό καθώς η Ρωσία είναι μια χώρα με μεγάλες εξαγωγές του συγκεκριμένου εμπορεύματος. Έτσι σε μια πιθανή άνοδο της τιμής του πετρελαίου θα παρατηρήσουμε ανατίμηση του ρουβλίου σε σχέση με το δολάριο.

Καταλήξαμε επίσης στο γεγονός πως η συναλλαγματική ισοτιμία που μελετάμε ακολουθεί τις μεταβολές της αγοραστικής δύναμης των καταναλωτών των χωρών σε μακροχρόνιο επίπεδο κάτι που δεν παρατηρήσαμε να συμβαίνει σε πιο βραχυχρόνιο ορίζοντα και γι' αυτό δεν συμπεριλάβαμε το συγκεκριμένο παράγοντα στο βραχυχρόνιο μοντέλο πρόβλεψης. Το μοντέλο μας για την ακρίβεια έδειξε πως μια αύξηση των τιμών στην Ρωσία θα οδηγήσει σε υποτίμηση του εγχώριου νομίσματος σε σχέση με το δολάριο.

Το δικό του ξεχωριστό κομμάτι στην προσπάθεια πρόβλεψης της συναλλαγματικής ισοτιμίας αμερικανικό δολάριο με το ρωσικό ρούβλι διαδραματίζει ο γενικός δείκτης χρηματιστηρίου της εκάστοτε χώρας. Η έρευνα μας έδειξε πως σε μια άνοδο του συνολικού χρηματιστηριακού δείκτη της Ρωσίας θα παρατηρήσουμε υποτίμηση του δολαρίου σε σχέση με το ρούβλι καθώς η Ρωσία θα προσελκύσει εισροές ξένων κεφαλαίων και η ζήτηση για εγχώριο νόμισμα θα αυξηθεί.

Τα αποτελέσματα της παρούσης εργασίας θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως χρήσιμα για την διαφοροποίηση περιουσιακών στοιχείων κάθε χαρτοφυλακίου. Αναφερόμενοι στην μεταβλητότητα των περιουσιακών στοιχείων υψίστης σημασίας είναι να κατανοήσουμε και τον ρόλο της αγοράς συναλλάγματος στην κατασκευή ενός χαρτοφυλακίου. Το ίδιο σημαντικό είναι να μπορούμε να αντιλαμβανόμαστε και την σχέση των μακροοικονομικών μεγεθών που επηρεάζουν αυτή την μεταβλητότητα. Η

παρούσα εργασία μας έδειξε μια οπτική γωνία από την οποία μπορούμε να κοιτάμε την αγορά συναλλάγματος γενικότερα, αλλά και μια ολοκληρωμένη οπτική για την συμπεριφορά της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB.

Κλείνοντας μπορούμε να πούμε πως καταφέραμε να κατασκευάσουμε ένα οικονομετρικό μοντέλο πρόβλεψης χρησιμοποιώντας ως μεταβλητές μόνο μερικούς παράγοντες που στην πραγματική οικονομία επηρεάζουν τις μεταβολές της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB σε βραχυχρόνιο επίπεδο. Ο περιορισμός αυτός πηγάζει από το γεγονός ότι οι συναλλαγματικές ισοτιμίες χαρακτηρίζονται από μεγάλη μεταβλητότητα κυρίως σε βραχυχρόνιο επίπεδο εξαιτίας των αμέτρητων αστάθμητων παραγόντων που προσδιορίζουν τις μεταβολές τους. Καθίσταται ιδιαίτερα δύσκολο εγχείρημα ο εντοπισμός του συνόλου των παραγόντων αυτών, όπως επίσης και στην συνέχεια η συλλογή των δεδομένων των χρονολογικών σειρών τους θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως περιορισμός του ερευνητή καθώς η πρόσβαση σε αυτά πιθανόν να μην ήταν εφικτή. Στο τελευταίο κομμάτι της εργασίας που ακολουθεί περιγράφονται κάποιες προτάσεις για μελλοντική έρευνα ή περαιτέρω ανάλυση της συγκεκριμένης μελέτης.

8.2 Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα

Παρά το γεγονός πως η παρούσα έρευνα αποτελεί μία μελέτη με σύγχρονες και έγκυρες οικονομετρικές μεθόδους, θεωρείται δεδομένο πως η μελέτη της συναλλαγματικής ισοτιμίας USD/RUB δεν τελειώνει στα πλαίσια μιας τέτοιας εργασίας. Η χρήση διαφορετικών θεμελιώδη μεγεθών και η μελέτη τους σε διαφορετικές, μικρότερες ή μεγαλύτερες, χρονικές περιόδους θα μπορούσε να οδηγήσει λογικά σε εναλλακτικά αποτελέσματα. Επίσης η χρήση οικονομετρικών μεθόδων βασισμένων σε διαφορετικές οικονομικές θεωρίες ακόμα και με την επιλογή των ίδιων ακριβώς δεδομένων με τη συγκεκριμένη εργασία θα μπορούσε να είναι ένα ξεχωριστό αντικείμενο μελέτης. Τέλος σημαντικό θα ήταν να μελετηθούν πολλές από τις μεταβλητές που χρησιμοποίησε η παρούσα εργασία κατά την διεξαγωγή των πειραματικών τεστ πριν καταλήξει στο τελικό μοντέλο, των οποίων έχει γίνει αναφορά τους σε προηγούμενο κεφάλαιο. Η μελέτη των τελευταίων με άντληση δεδομένων διαφορετικών χρονικών περιόδων ή χρήση μιας διαφορετικής μεθοδολογίας όπως αυτή των panel, χρησιμοποιώντας δηλαδή και διαστρωματικά δεδομένα, είτε η χρήση μη γραμμικών μοντέλων παλινδρόμησης καθώς και ο κατάλληλος συνδυασμός μεταξύ τους θα αποτελούσε ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον αντικείμενο για περαιτέρω έρευνα.

9. Κατάλογος Αναφορών

Aggarwal, R. (1981). Exchange rates and stock prices: A study of the US capital markets under floating exchange rates. *Akron Business and Economic Review*. Retrieved from http://www.academia.edu/647060/Exchange_rates_and_stock_prices_A_study_of_the_US_capital_markets_under_floating_exchange_rates

Akram, Q. F. (2000). When does the oil price affect the Norwegian exchange rate?, 43.

Alan Greenspan. (1994). Statement to Congress, February 22, 1994 (semi-annual monetary policy report). *Federal Reserve Bulletin*, (Apr), 301.

Balassa, B. (1964). The Purchasing-Power Parity Doctrine: A Reappraisal. *Journal of Political Economy*, 72(6), 584–596.

Branson, W. H. (1981). *Macroeconomic Determinants of Real Exchange Rates* (No. w0801). National Bureau of Economic Research. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w801>

Cassel, G. (1916). The Present Situation of the Foreign Exchanges. *The Economic Journal*, 26(103), 319–323.

Cheung, Y.-W., Chinn, M. D., & Pascual, A. G. (2005). Empirical exchange rate models of the nineties: Are any fit to survive? *Journal of International Money and Finance*, 24(7), 1150–1175.

Denis V. Domashchenko, & Edvard E. Nikulin. (2017). Forecasting time series of the market indicators based on a nonlinear autoregressive neural network. *Statistika i Èkonomika, Vol 0, Iss 3, Pp 4-9 (2017)*, (3), 4. <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2017-3-4-9>

Diebolt, C., & Kyrtsov, C. (Eds.). (2005). *New Trends in Macroeconomics*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. Retrieved from <https://www.springer.com/gb/book/9783540214489>

Dornbusch, R., & Fischer, S. (1980). Exchange Rates and the Current Account. *American Economic Review*, 70(5), 960–971.

Edge, R. m., Kiley, M. t., & Laforte, J.-P. (2010). A comparison of forecast performance between Federal Reserve staff forecasts, simple reduced-form models, and a DSGE model. *Journal of Applied Econometrics*, 25(4), 720–754.

Fedoseeva, S. (2018). Under pressure: Dynamic pass-through of oil prices to the RUB/USD exchange rate. *International Economics*.

Foreign exchange market. (2018). In *Wikipedia*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Foreign_exchange_market&oldid=856281396

- Frankel, J. A., & Rose, A. K. (1995). Chapter 33 Empirical research on nominal exchange rates. In *Handbook of International Economics* (Vol. 3, pp. 1689–1729). Elsevier.
- Granger, C. W. J., & Engle, R. F. (1987). Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing.
- History of the United States dollar. (2018). In *Wikipedia*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=History_of_the_United_States_dollar&oldid=858865547
- Will Russia's new fiscal rule end its oil and gas dependence? Retrieved September 4, 2018, from <https://www.brookings.edu/blog/future-development/2017/12/06/will-russias-new-fiscal-rule-end-its-oil-and-gas-dependence/>
- Karfakis, C., & Phipps, A. (1999). Modeling the Australian Dollar–US Dollar Exchange Rate Using Cointegration Techniques. *Review of International Economics*, 7(2), 265–279.
- Kempa, B., & Wilde, W. (2011). Sources of exchange rate fluctuations with Taylor rule fundamentals. *Economic Modelling*, 28(6), 2622–2627.
- McLeod, R. C. D., & Haughton, A. Y. (2018). The value of the US dollar and its impact on oil prices: Evidence from a non-linear asymmetric cointegration approach. *Energy Economics*, 70, 61–69.
- Meese, R., & Rogoff, K. (1988). Was It Real? The Exchange Rate-Interest Differential Relation over the Modern Floating-Rate Period. *Journal of Finance*, 43(4), 933–948.
- Nelson, C. R., & Plosser, C. I. (1982). TRENDS AND RANDOM WALKS IN MACROECONOMIC TIME SERIES &me Evidence and hqtkations, 24.
- Rogoff, K. (1996). The Purchasing Power Parity Puzzle. *Journal of Economic Literature*, 34.
- Rossi, B. (2013). Exchange Rate Predictability.
- Russia. (2018). In *Wikipedia*. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Russia&oldid=858397487>
- Samuelson, P. A., & Barnett, W. A. (2007). *Inside the economist's mind : conversations with eminent economists*. Malden, MA : Blackwell Pub., 2007.
- Tyll, L., Pernica, K., & Arltová, M. (2018). The impact of economic sanctions on Russian economy and the RUB/USD exchange rate. *Journal of International Studies*, 11(1), 21–33.
- Yuan, C. (2011). The exchange rate and macroeconomic determinants: Time-varying transitional dynamics. *The North American Journal of Economics and Finance*, 22(2), 197–220.

Καρφάκης, Κ. Ι. (2008). *Διεθνείς νομισματικές σχέσεις : θεωρία και πρακτική*. Αθήνα : Gutenberg, 2008.

Καρφάκης, Κ. Ι. (2018). *Θεωρία και πολιτική διεθνούς χρήματος*. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Τζιόλα 2018.

Κάτος, Α. Β. (2004). *Οικονομετρία : θεωρία και εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη : Ζυγός, 2004.

Νούλας, Α. Γ. (2005). *Χρήμα και τράπεζες*. Θεσσαλονίκη, 2005.