



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΚΑΙ ΤΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ»**

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Ανάλυση των Οικονομικών Κύκλων στην ελληνική οικονομία.»

ΣΑΡΓΕΝΤΗ ΔΙΟΝ. ΑΛΕΚΑ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: 09314028

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΛΕΒΕΝΤΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2017

**Στους γονείς μου, στα αδέρφια μου
και σε όσους ήταν κοντά μου.**

Ευχαριστίες

Πριν προχωρήσω στην παρουσίαση της διπλωματικής μου εργασίας, θα ήταν παράλειψη να μην εκφράσω τις ευχαριστίες μου, σε κάποια άτομα που μου προσέφεραν την καθοδήγηση και την συμπαράστασή τους, καθ' όλη τη διάρκεια της προετοιμασίας αυτής της εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω, στον επιβλέποντα Καθηγητή μου Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών του τομέα Μαθηματικών - Πληροφορικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών Ιωάννη Λεβεντίδη για την πολύτιμη καθοδήγηση, υποστήριξη και εμπιστοσύνη, που μου έδειξε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα αδέρφια μου Παναγιώτα και Τάσο Σαργέντη για την συμπαράσταση και την ηθική υποστήριξη που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	4
Περιεχόμενα	5
Abstract	6
Κεφάλαιο Πρώτο	7
1. Εισαγωγή	7
1.1 Η Μακροοικονομική είναι Δυναμική και Στοχαστική	9
2. Αντικείμενο Μελέτης	11
3. Οικονομικοί Κύκλοι	12
3.1 Η ιστορία της θεωρίας των Οικονομικών Κύκλων	12
3.2 Ο προσδιορισμός του Οικονομικού Κύκλου	16
3.3 Οι Αιτίες των Οικονομικών Κύκλων	21
3.4 Μακρο-οικονομική Πολιτική	23
4. Οικονομική Κρίση	25
4.1 Παγκόσμια Οικονομική Κρίση	25
4.2 Οικονομική Κρίση 2008 στην Ελληνική Οικονομία	28
4.3 Συγκρίσεις των Οικονομικών Κύκλων στην ΕΚ: ιδιοσυγκρασία και Κανονικότητες	30
Κεφάλαιο Δεύτερο	31
5. Literature Review of Greek Economy	31
5.1 Μελέτες των Οικονομικών Κύκλων στην Ελλάδα	32
Κεφάλαιο Τρίτο	36
6. Η θεωρία των Πραγματικών Οικονομικών Κύκλων (RBC)	36
Κεφάλαιο Τέταρτο	40
7. Θεωρία των Οικονομετρικών Μοντέλων	40
7.1 Εξαγωγή του οικονομικού κύκλου	41
7.2 Προσδιορισμός των σημείων καμπής	43
7.3 Το οικονομετρικό υπόδειγμα ARMA (AutoRegressive Moving Average)	44
7.4 Φίλτρο Hodrick-Prescott	47
7.5 Markov Chain theory	48
7.6 Markov Switching Model of Conditional Mean (Τεχνικές εξομάλυνσης Switching)	51
7.7 Fast Fourier Transform (FFT)	57
Κεφάλαιο Πέμπτο	61
8. Μοντελοποίηση των οικονομικών κύκλων	61
8.1 ARMA (AutoRegressive- Moving-Average) Model	61
8.2 Markov Switching Model	67
8.3 FFT (Fast Fourier Transform)	71
Κεφάλαιο Έκτο	76
9. Συμπεράσματα Έρευνας	76
10. Βιβλιογραφικές αναφορές	79

Abstract

The purpose of this study is to estimate Business Cycles of Greek Economy, for the period time of 1960 – 2011, as well as, to indicate the picks and troughs during the Business Cycle and to identify the historical facts.

The methods that were used are ARMA (AutoRegressive- Moving-Average) Model, Markov Switching Model and the last one, FFT (Fast Fourier Transform) Model. The statistical package that was the most adaptable and precise was the E-Views for the analysis, as well as the numerical computing environment and fourth generation programming language MATLAB.

The main purpose was, to indicate the Business Cycle from the long – term trend. According to the models, were distinguished the fluctuations of Business Cycles, in terms of time.

Nevertheless, were showed in graphs and analytical data, the outcomes of every model, allowing the collimation with the actuals.

Furthermore, we reach the conclusion that some shocks in terms of frequencies, that were generated, were not Business Cycles but white noises, graphed through the small troughs or picks.

Κεφάλαιο Πρώτο

1. Εισαγωγή

Η σύγχρονη μακροοικονομία προσπαθεί να εξηγήσει την συνολική οικονομία, χρησιμοποιώντας θεωρίες βασισμένες στην ισχυρή θεμελιώδη μικροοικονομία. Αυτό είναι σε αντίθεση με την παραδοσιακή κενυσιανή προσέγγιση στη μακροοικονομία, το οποίο βασίζεται σε ad hoc θεωρίες για τις σχέσεις μεταξύ των μακροοικονομικών μεγεθών. Στην σύγχρονη μακροοικονομία η οικονομία παρουσιάζεται ως μια δυναμική γενική στοχαστική ισορροπία (Dynamic Stochastic General Equilibrium), που αντανάκλα τις συλλογικές αποφάσεις των ορθολογικών ατόμων σε ένα εύρος μεταβλητών που αφορούν τόσο το παρόν όσο και το μέλλον.

Αυτές οι μεμονωμένες αποφάσεις στην συνέχεια συντονίζονται μέσω των αγορών για την παραγωγή της μακροοικονομίας. Η οικονομία θεωρείται ότι βρίσκεται σε συνεχή ισορροπία με την έννοια ότι, λαμβανομένων των διαθέσιμων πληροφοριών, οι άνθρωποι παίρνουν αποφάσεις που φαίνονται να είναι οι βέλτιστες για αυτούς, και έτσι δεν κάνουν εν γνώση τους συνεχή λάθη.

Αυτή είναι επίσης η έννοια με την οποία η συμπεριφορά είναι η ορθολογική. Λάθη, όταν αυτά συμβαίνουν, αποδίδονται σε κενά πληροφόρησης, όπως οι απροσδόκητες διαταραχές της οικονομίας.

Μια διάκριση που συνήθως υπάρχει μεταξύ βραχυπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης ισορροπίας. Η οικονομία θεωρείται, ότι βρίσκεται πάντα σε βραχυπρόθεσμη ισορροπία.

Η μακροπρόθεσμη, ή η σταθερή κατάσταση, είναι μια μαθηματική ιδιότητα του μακροοικονομικού μοντέλου που περιγράφει την πορεία του, όταν όλες οι προηγούμενες κρίσεις έχουν λειτουργήσει πλήρως μέσω του συστήματος. Αυτό μπορεί να είναι είτε μια στατική ισορροπία, στην οποία όλες οι μεταβλητές είναι σταθερές, ή, γενικότερα, μια ισορροπία ανάπτυξης, στην οποία σε περίπτωση απουσίας κρίσεων, δεν υπάρχει καμία τάση για την οικονομία να απομακρυνθεί από μία δεδομένη διαδρομή, συνήθως μία στην οποία τα κύρια μακροοικονομικά μεγέθη αυξάνονται κατά τον ίδιο ρυθμό. Ως εκ τούτου, δεν είναι η οικονομία που υποτίθεται ότι είναι σε μακροχρόνια ισορροπία, αλλά το μακροοικονομικό μοντέλο. Η (βραχυχρόνια ή μακροχρόνια) ισορροπία, περιγράφεται ως γενική διότι όλες οι

μεταβλητές υποτίθεται ότι είναι ταυτόχρονα σε ισορροπία, όχι μερικές από αυτές, ή μια συγκεκριμένη αγορά, η οποία είναι μια κατάσταση γνωστή ως μερική ισορροπία.

Η οικονομία δεν είναι ποτέ στάσιμη. Όλα τα σημαντικά μεγέθη της, όπως το επίπεδο του εισοδήματος, της απασχόλησης, της ανεργίας, των τιμών, των εξαγωγών, κ.τ.λ. μεταβάλλονται διαχρονικά. Στην παρούσα διπλωματική θα εξεταστούν οι διαχρονικές διακυμάνσεις στο επίπεδο του ΑΕΠ.

Η σημαντικότητα των Οικονομικών Κύκλων, άπτεται στο γεγονός ότι οι οικονομικές διακυμάνσεις των μακροοικονομικών μεγεθών, όπως του πληθωρισμού, της ανεργίας κ.ο.κ είναι οικονομικά φαινόμενα που επηρεάζουν τη οικονομική πολιτική, και κατ' επέκταση και τη δημοσιονομική.

Η ευημερία μεγάλων ομάδων ατόμων εξαρτάται από την επιτυχία με την οποία οι εκάστονται κυβερνήσεις, αντιμετωπίζουν μια οικονομική ύφεση ή κρίση.

Η μέχρι σήμερα εμπειρία στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δείχνει ότι η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, δεν είναι και η πιο δυνατή και η δημοσιονομική πολιτική δεν είναι πάντα προσαρμοσμένη στις ιδιαιτερότητες και τις απαιτήσεις της εκάστοτε χώρας .

Η παριστάμενη διπλωματική, θα αποτυπώσει σε γραφήματα, αλλά και θα αναλύσει τους Οικονομικούς Κύκλους στην ελληνική οικονομία, κατά το διάστημα του 1960 – 2011 (52 περίοδοι).

Στο πρώτο κεφάλαιο, θα περιγραφεί το αντικείμενο μελέτης της εργασίας, καθώς και θα αναπτυχθεί η θεωρία του Οικονομικού Κύκλου και θα προσδιοριστούν τα διάφορα χαρακτηριστικά του. Επιπλέον, θα αναφερθούν τα αίτια των Οικονομικών Κύκλων, και θα πραγματοποιηθεί μια αντιπαραβολή με την ελληνική και παγκόσμια κρίση.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, θα προσδιοριστούν οι μελέτες των Οικονομικών Κύκλων για την ελληνική οικονομία.

Το τρίτο κεφάλαιο, αναφέρει τη Θεωρία των Πραγματικών Οικονομικών Κύκλων.

Στο τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο, θα αναπτυχθούν οι θεωρίες των οικονομετρικών μοντέλων και θα υπολογιστεί το ποσοτικό μέρος των μοντέλων αντίστοιχα.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο, θα παρουσιαστούν τα συμπεράσματα της συγκεκριμένης έρευνας, όπως και οι βιβλιογραφικές αναφορές.

1.1 Η Μακροοικονομική είναι Δυναμική και Στοχαστική

Στην προσπάθειά της να εξηγήσει τις οικονομικές διακυμάνσεις, η σύγχρονη μακροοικονομική είναι επίσης *στοχαστική*, ως προς το ότι εξηγεί τις διακυμάνσεις ως την ανταπόκριση δυναμικών οικονομικών συστημάτων σε τυχαίες διαταραχές.

Η δυναμική στοχαστική προσέγγιση στις οικονομικές διακυμάνσεις ακολουθεί μία παράδοση η οποία επίσης καθιερώθηκε στη δεκαετία του 1930, από μαθηματικούς οικονομολόγους και στατιστικούς, όπως ο Frisch (1933) και ο Slutsky (1937). Η παράδοση αυτή, η οποία αναπτύχθηκε ανεξάρτητα από τη Γενική Θεωρία, συνεχίστηκε και επεκτάθηκε σε διαφορετικές κατευθύνσεις από οικονομέτρους όπως τον Tinbergen (1937), τον Haavelmo (1944), την Cowles Commission, τους Burns και Mitchell (1946) και άλλους. Η ανάπτυξη διαρθρωτικών μακρο-οικονομικών υποδειγμάτων συνέδεσε αυτή την προσέγγιση με το πλαίσιο της Γενικής Θεωρίας.

Ως εκ τούτου, η απουσία, ικανοποιητικών μικροοικονομικών θεμελίων, για πολλές από τις μακροοικονομικές σχέσεις προβλημάτιζε πολλούς οικονομολόγους. Η πρώτη προσπάθεια για τη δημιουργία μικροοικονομικών θεμελίων αφορούσε την συνάρτηση κατανάλωσης. Οι Modigliani και Brumberg (1954) και ο Friedman (1957), ανέλυσαν δυναμικά μικροοικονομικά θεμέλια για την συνάρτηση κατανάλωσης, στη βάση διαχρονικών υποδειγμάτων. Έτσι, δημιούργησαν τις θεωρίες του κύκλου ζωής και του μόνιμου εισοδήματος.

Οι Cass (1965) και Koopmans (1965) επανέφεραν το υπόδειγμα του Ramsey (1928) για το προσδιορισμό των αποταμιεύσεων, και επανεισήγαγαν τον σύνδεσμο μεταξύ της μακροοικονομικής θεωρίας της μεγέθυνσης και της βελτιστοποιητικής συμπεριφοράς των νοικοκυριών.

Τη δεκαετία του 1960, οι Phelps (1967) και Friedman (1968) έσπευσαν να εξηγήσουν την αποσταθεροποίηση της καμπύλης Phillips με βάση μεταβολές των πληθωριστικών προσδοκιών, χρησιμοποιώντας τα πρώτα υποτυπώδη μοντέλα βελτιστοποίησης για τον προσδιορισμό του πληθωρισμού και της ανεργίας.

Οι οικονομολόγοι της δεκαετίας του '80 και του '90 άρχισαν να κατασκευάζουν μικρο-θεμελιωμένα (microfounded) μακροοικονομικά μοντέλα, βασισμένα στη λογική

επιλογή, τα οποία με τον καιρό ονομάστηκαν δυναμικά στοχαστικά μοντέλα γενικής ισορροπίας (dynamic stochastic general equilibrium ή DSGE).

Επί του παρόντος δύο ανταγωνιστικές σχολές αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος του μοντέλου DSGE:

Η θεωρία Πραγματικών Οικονομικών Κύκλων (RBC), η οποία βασίζεται στο νεοκλασικό μοντέλο ανάπτυξης, υπό τη προϋπόθεση ευέλικτων τιμών, για να μελετηθεί πώς οι πραγματικές διακυμάνσεις της οικονομίας (τεχνολογικά shocks), θα μπορούσαν να προκαλέσουν διακυμάνσεις του επιχειρηματικού κύκλου.

Η δημοσίευση των Kydland και Prescott (1982), θεωρείται συχνά το σημείο εκκίνησης της θεωρίας RBC και της DSGE modeling γενικά. Η άποψη RBC εξετάζεται από τον Cooley (1995).

Τα new - Keynesian DSGE μοντέλα, βασίζονται σε μια δομή παρόμοια με τα μοντέλα RBC, αλλά υποθέτουν ότι οι τιμές καθορίζονται από μονοπωλιακά ανταγωνιστικές επιχειρήσεις και δεν μπορούν να προσαρμοστούν άμεσα και χωρίς κόστος. Ο πρώτος που εισήγαγε αυτό το πλαίσιο ήταν οι Rotemberg και Woodford το 1997. Εισαγωγικές και προηγμένες παρουσιάσεις βιβλίων δίνονται από τους Galí (2008) και Woodford (2003). Οι επιπτώσεις της νομισματικής πολιτικής εξετάζονται από τους Clarida, Galí και Gertler το 1999.

Τέλος, οι Mankiw και Romer (1991), δημιούργησαν νέα στοχαστικά δυναμικά υποδείγματα γενικής ισορροπίας, βασισμένα στις ατέλειες της αγοράς εργασίας και του ατελούς ανταγωνισμού στην αγορά προϊόντων.

2. Αντικείμενο Μελέτης

Στην παρούσα διπλωματική θα εξεταστούν οι Οικονομικοί Κύκλοι της Ελλάδος, με χρονικό ορίζοντα σχεδόν 60 έτη από το 1960 – σήμερα.

Η συγκεκριμένη μελέτη αναπτύσσει τις ιδιαιτερότητες, τα χαρακτηριστικά, τις αιτίες των Οικονομικών Κύκλων, στην οικονομία της Ελλάδος.

Επιπλέον, θα περιγραφούν οι διάφορες θεωρίες για τους Οικονομικούς Κύκλους, μία από αυτές, η οποία είναι ιδιαίτερα δημοφιλής και αναπτυγμένη, η RBC (Real Business Cycle).

Θα περιγραφούν οι οικονομετρικές προσεγγίσεις που θα χρησιμοποιηθούν, όπως το οικονομετρικό υπόδειγμα ARMA, το Markov Switching model, και το FFT (Fast Fourier Transform), για την ταυτοποίηση των Οικονομικών Κύκλων σε δεδομένα χρονοσειρών και την απεικόνιση των δεδομένων μέσα στο χρόνο για την καλύτερη αναγνώριση και κατανόηση των Οικονομικών Κύκλων της Ελλάδος.

Εφαρμόζοντας τις παραπάνω μεθόδους, σε μακροοικονομικές σειρές της ελληνικής οικονομίας, θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα σε μορφή γραφημάτων και ερμηνευτικές προσεγγίσεις.

Τέλος, θα ερμηνευτούν τα ποσοτικά αποτελέσματα της ελληνικής οικονομίας με βάσει τις οικονομικές θεωρίες, αλλά και τα διάφορα οικονομικά φαινόμενα που έχουν αναπτυχθεί στην Ελληνική πραγματικότητα από το 1960 έως και σήμερα, στο σημείο αυτό, θα πραγματοποιηθεί μια αξιόλογη προσπάθεια να ταυτιστούν τα αποτελέσματα των οικονομετρικών προσεγγίσεων με τα πραγματικά γεγονότα.

3. Οικονομικοί Κύκλοι

Η θεωρία των Οικονομικών Κύκλων είναι ένα ευρύ και ανόμοιο πεδίο. Διαφορετικές θεωρητικές σχολές προσφέρουν εναλλακτικές επεξηγήσεις για τους κύκλους, χρησιμοποιώντας συχνά διαφορετικές μαθηματικές μεθόδους.

Στη συνέχεια της διπλωματικής εργασίας, θα παρουσιαστεί μια αναδρομή στους πατέρες της Οικονομίας, αλλά και της προσιτής έκθεσης της θεωρίας των Οικονομικών Κύκλων από τον Keynes.

Θα αναλυθούν οι θεωρίες – Οικονομικά του Keynes, του Μονεταρισμού, οι νέοι κλασικοί οικονομολόγοι, η θεωρία RBC, τα νέα οικονομικά του Keynes – και θα πραγματοποιηθεί ένα ιστορικό περιεχόμενο, παρουσιάζοντας αυτούς κατά χρονολογική σειρά της εμφάνισής τους.

Η θεωρία των Οικονομικών Κύκλων ανησυχεί γιατί οι οικονομίες δεν αναπτύσσονται *Ομαλά*, αλλά παρουσιάζουν επαναλαμβανόμενες διακυμάνσεις.

3.1 Η ιστορία της θεωρίας των Οικονομικών Κύκλων

Η συνολική παραγωγή κυμαίνεται στις καπιταλιστικές οικονομίες. Έχει μια ισχυρή θετική τάση, αλλά διαφορετικά από το να αυξάνεται ομαλά, η τάση αυτή κυμαίνεται με σημαντικό πλάτος.

Αυτές οι διακυμάνσεις ονομάζονται *Οικονομικοί Κύκλοι*.

Οι κλασικοί οικονομολόγοι δεν αντιλαμβάνονται τις κινήσεις εξόδου ως κύκλους, (δηλ. “Ως μια ακολουθία των γεγονότων, που συνεχώς επαναλαμβάνεται με την ίδια σειρά”, Hansen 1964).

Κατά την άποψη αυτή, η προμήθεια των συντελεστών παραγωγής, η οποία αυξήθηκε σχετικά ομαλά, προσδιορίζεται ως η συνολική παραγωγή υπό κανονικές συνθήκες.

Σε ακανόνιστα χρονικά διαστήματα, η σχετικά ομαλή πορεία ανάπτυξης διακόπηκε από έντονες εμπορικές κρίσεις.

Σύμφωνα με τον Hansen (1964), ο όρος “*εμπορικός κύκλος*”, χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1833 από τον Άγγλο δημοσιογράφο John Wade.

Το 1860, ο Juglar δημοσίευσε το πρώτο βιβλίο, αφιερωμένο ειδικά στους Οικονομικούς Κύκλους. Προσδιόρισε την ύπαρξη Οικονομικών Κύκλων μέσης διάρκειας (7 – 11 χρόνια).

Στα τέλη του 19^{ου} αι. και στις αρχές του 20^{ου} αι., διαπρεπείς οικονομολόγοι, ήταν ανήσυχοι για το πώς θα αποδώσουν τη θεωρητική επεξήγηση των Οικονομικών Κύκλων.

Στο πρώτο μισό του 20^{ου} αι., το εθνικό γραφείο οικονομικής έρευνας των ΗΠΑ (NBER), εισήγαγε μια συστηματική έρευνα των στατιστικών κανονικοτήτων για την παρατήρηση των Οικονομικών Κύκλων (Burns and Mitchell, 1946).

Η “Γενική Θεωρία της Απασχόλησης, του Τόκου και του Χρήματος” του Keynes μετατόπισε τα προβλήματα των διακυμάνσεων του συνολικού προϊόντος στο κέντρο του οικονομικού ενδιαφέροντος.

Μετά τη δημοσίευση της “Γενικής Θεωρίας”, αναπτύχθηκαν τα πρώτα μαθηματικά μοντέλα στους Οικονομικούς Κύκλους, από τους Hicks, Kalecki, Samuelson κ.α.

Τα μοντέλα που εισήγαγαν, ήταν στοχαστικά δυναμικά συστήματα, όπως οι «Πραγματικοί Οικονομικοί Κύκλοι», που υποστηρίζουν, ότι η ύπαρξη περιόδων ύφεσης, είναι η πιο αποτελεσματική λειτουργία της οικονομίας.

Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία ανέπτυξαν και ανέλυσαν τους Οικονομικούς Κύκλους οι οικονομολόγοι Kydland και Prescott. Η θεωρία αυτή υποστηρίζει ότι οι Οικονομικοί Κύκλοι προκαλούνται από πραγματικές διαταραχές στην οικονομία, όπως οι τεχνολογικές διαταραχές.

Τα RBC μοντέλα βασίζονται σε micro – foundations, δηλαδή επεξηγούνται σε επίπεδο καταναλωτή και επιχείρησης. Οι διακυμάνσεις προκαλούνται από τεχνολογικές διαταραχές και απορροφούνται από τη διαδικασία μεγιστοποίησης των κερδών των επιχειρήσεων και τη μεγιστοποίηση του utility των καταναλωτών. Δεν χρειάζεται κυβερνητική παρέμβαση, το οικονομικό σύστημα αυτορυθμίζεται.

Επιπλέον, αν κάνουμε αντιπαραβολή μεταξύ των «σύγχρονων» και των «παλαιότερων» οικονομολόγων, γίνεται αντιληπτό ότι υπάρχουν διαφορές. Τα μοντέλα που αναπτύσσονταν το 1930 – 1950, είχαν «ντετερμινιστικό» χαρακτήρα, τα οποία ακολουθούνταν από περιορισμούς και προϋποθέσεις, ενώ αντίστοιχα τα στοχαστικά μοντέλα, επειδή καθορίζονται από την παράμετρο του χρόνου, δεν έχουν ακριβή ορίζοντα και επομένως «αβέβαιο» μέλλον.

Οι πέντε σχολές της Μακροοικονομικής θεωρίας

Η έκθεση των διαφορετικών θεωριών θα παρουσιαστούν κατά χρονολογική σειρά ως ακολούθως.

Διακρίνονται στα Keynesian οικονομικά, το μονεταρισμό, τα νέα κλασικά οικονομικά, τη θεωρία των Οικονομικών Κύκλων και τέλος, τα νέα Keynesian οικονομικά.

Η ανάπτυξη των Keynesian οικονομικών ξεκίνησε το 1936, με τη δημοσίευση του βιβλίου του “Γενική Θεωρία”, όπου προσέβαλε το κλασικό τεκμήριο, ότι το συνολικό προϊόν καθορίζεται, υπό κανονικές συνθήκες, από τη προσφορά των συντελεστών παραγωγής.

Τα Keynesian οικονομικά δίνουν έμφαση στη συνολική ζήτηση, η οποία παίζει καθοριστικό ρόλο στη συνολική παραγωγή, και στο ρόλο της κυβέρνησης που μπορεί να παίξει, για τη δημιουργία επιπλέον ζήτησης σε καταστάσεις χαμηλής παραγωγής, εξαιτίας της έλλειψης της συνολικής ζήτησης.

Τα οικονομικά του Keynes, έγιναν η επικρατέστερη σχολή στη μακροοικονομική θεωρία και παρέμειναν έως τα τέλη του 1960.

Πρωτοποριακή επιστημονική εργασία διεξήχθη και από τον Samuelson.

Το 1960, η κεϋνσιανή παραμέληση των συντελεστών προσφοράς δημιούργησε μια αυξανόμενη δυσφορία.

Ο M.Friedman δημιούργησε τη μονεταριστική αντεπανάσταση, όπου έφερε στο προσκήνιο τη πλευρά της προσφοράς.

Η μονεταριστική κριτική των κεϋνσιανών οικονομικών, οδήγησε σε μια ευρέως διαδεδομένη μακροοικονομική ομοφωνία, στα τέλη του 1960, η οποία περιελάμβανε, ότι το μέσο ποσοστό της συνολικής παραγωγής καθορίζεται από τη προσφορά των συντελεστών. Επιπλέον, η αλληλεπίδραση μεταξύ της συνολικής προσφοράς (η μονεταριστική καμπύλη Phillips) και της συνολικής ζήτησης (το κεϋνσιανό IS-LM μοντέλο), προκαλεί διακυμάνσεις στην συνολική παραγωγή γύρω από το μέσο επίπεδο. Αυτή η μακροοικονομική συναίνεση, παραχωρεί στην κυβέρνηση ένα πολύ λιγότερο σημαντικό ρόλο, από ότι η αρχική Κεϋνσιανή θεωρία.

Στις αρχές του 1970, εμφανίστηκε μια καινούρια σχολή στη μακροοικονομία, τα νέα κλασικά οικονομικά, υπό την καθοδήγηση του Robert Lucas.

Τα νέα κλασσικά οικονομικά διέδωσαν τη χρήση ορθολογιστικών προσδοκιών στη μακροοικονομία. Αυτό δείχνει ότι η αποτελεσματικότητα της κυβερνητικής πολιτικής, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνονται οι προσδοκίες. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, η νέα κλασσική πρόταση πολιτικής αναποτελεσματικότητας, ισχυρίζεται ότι μόνο οι πολιτικές απρόβλεπτης ζήτησης επηρεάζουν τη συνολική οικονομική δραστηριότητα.

Στις αρχές του 1980, οι Prescott και άλλοι ξεκίνησαν την ανάπτυξη της θεωρίας RBC. Η RBC προσέγγιση στους οικονομικούς κύκλους, ξανά – υιοθετεί τη κλασσική άποψη, ότι ο προσδιορισμός της παραγωγής, καθορίζεται από τη προσφορά.

Η θεωρία των Οικονομικών Κύκλων δημιουργείται από τους Kydland και Prescott (1982) και Long και Plosser (1983), συνεισφέροντας και προσφέροντας εξηγήσεις για τις οικονομικές διακυμάνσεις.

Η πέμπτη σχολή της μακροοικονομικής θεωρίας, τα νέα Keynesian οικονομικά, περικλείουν ένα ετερογενή σύνολο μοντέλων ανεπτυγμένα από το 1970.

Τα νέα Keynesian οικονομικά, έχουν αντλήσει προτάσεις από τα RBC μοντέλα, με ορθολογικές προσδοκίες και βελτιστοποίηση της συμπεριφοράς.

Η προσοχή εστιάζεται στην εξήγηση της ονομαστικής και της πραγματικής δυσκαμψίας, στον ρόλο των ισολογισμών των επιχειρήσεων στους οικονομικούς κύκλους και στον αντίκτυπο της εξωτερικής αβεβαιότητας στην οικονομική δραστηριότητα.

Κορυφαίοι υποστηρικτές των νέων Keynesian οικονομικών είναι ο Bernanke, ο Blanchard, ο Mankiw και ο Stiglitz.

3.2 Ο προσδιορισμός του Οικονομικού Κύκλου

Η παγκόσμια οικονομική κρίση και οι επαγόμενες εθνικές κρίσεις, ώθησαν τη διεθνή επιστημονική κοινότητα στην αναθεώρηση των οικονομικών πολιτικών αναφορικά με θέματα που σχετίζονται με τη δημιουργία και διάδοση των κρίσεων. Σε αυτό το πλαίσιο, πρωταρχικό ρόλο διαδραματίζει η έννοια του οικονομικού κύκλου και των θεωριών που τον συνοδεύουν.

Η ενασχόληση με τις οικονομικές διακυμάνσεις (fluctuations), καθιστά αναγκαία το προσδιορισμό του όρου Οικονομικός Κύκλος.

Αναφορικά με τη βιβλιογραφία το 1946, οι οικονομολόγοι Arthur F. Burns και Wesley C. Mitchell, με το βιβλίο τους “Measuring Business Cycles”, παραθέτουν τον εξής ορισμό:

Ο Οικονομικός Κύκλος είναι ο τύπος των διακυμάνσεων που εντοπίζουμε στη συνολική οικονομική δραστηριότητα των εθνών και απεικονίζεται μέσα από τη δραστηριότητα των επιχειρήσεων.

Οι Οικονομικοί Κύκλοι αποτελούνται από διαστολές (Expansions), από συστολές (Contractions) και από υφέσεις (Recessions).

Όταν παρατηρηθούν τα στοιχεία μιας οικονομίας για μεγάλες χρονικές περιόδους, η παραγωγή, το εισόδημα και η απασχόληση, η οικονομική δραστηριότητα γενικά άλλοτε αυξάνεται γρήγορα, άλλοτε αργά και άλλοτε μειώνεται.

Τα στάδια από τα οποία περνάει η οικονομία στη διάρκεια του κύκλου έχουν κοινά χαρακτηριστικά και ονομάζονται συνήθως **φάσεις του οικονομικού κύκλου**.

Επομένως, οι Οικονομικοί Κύκλοι αποτελούνται από τέσσερις φάσεις όπου, αναπτύσσονται με την εξής διαδικασία, από την ευημερία (prosperity), μετέπειτα έρχεται η κρίση (crisis), ακολουθείται από την ύφεση (depression), και καταλήγει με την ανάπτυξη (revival).

Οι μεταβολές αυτές ονομάζονται **οικονομικές διακυμάνσεις** ή **οικονομικοί κύκλοι** και παρουσιάζουν μια συστηματική κυκλικότητα. Βέβαια, παρότι οι Οικονομικοί Κύκλοι επαναλαμβάνονται, δεν είναι ίδιοι ως προς την ένταση και τη διάρκειά τους. Αυτή η σειρά των διακυμάνσεων είναι επαναλαμβανόμενη, αλλά όχι περιοδική. Ένας Οικονομικός Κύκλος ξεκινάει με διαστολές, που μπορεί να συμβαίνουν ταυτόχρονα σε πολλές οικονομικές δραστηριότητες, έπειτα τις διαδέχονται οι συστολές για να τελειώσουν με τις υφέσεις, που οδηγούν στη φάση της

ανόδου (άνθηση) του επόμενου κύκλου. Μπορεί να έχει διάρκεια από ένα χρόνο έως και δώδεκα χρόνια, ώστε να ολοκληρωθεί η διαδικασία φάσεων της οικονομίας.

Αναφορικά με τη χρονική διάρκεια των Οικονομικών Κύκλων, γίνεται διάκριση αναλόγως με την περιοδικότητα, την συχνότητα και τη διάρκειά τους, σε:

- 1) Μακροχρόνιους Τεχνολογικούς Κύκλους, με συνολική διάρκεια 45 - 60 έτη (Kondratiev),
- 2) Μεσοπρόθεσμους Κύκλους, με συνολική διάρκεια 7 – 11 έτη (οικονομικοί κύκλοι - Juglar), και τέλος
- 3) Στους Βραχυπρόθεσμους Κύκλους, με συνολική διάρκεια 3 – 5 έτη (εμπορικοί κύκλοι - Kitchin).

Ένα μειονέκτημα που μπορεί να αναφερθεί είναι ότι ένας Οικονομικός Κύκλος, δεν μπορεί να προβλεφτεί, παρά μόνο εφόσον έχει ξεκινήσει η σειρά ενεργειών του κύκλου.

Η έννοια του οικονομικού κύκλου είναι συνδεδεμένη, τόσο με την έννοια της κρίσης, όσο και με θεμελιώδεις οικονομικές έννοιες όπως «εισόδημα», «ύφεση» και «άνθηση», «φτώχεια» και «πλούτος» και έχει, συνεπώς, ιδιαίτερη σημασία για την οικονομική θεωρία αλλά και την οικονομική πολιτική. Πολλές φορές, η ύπαρξη οικονομικών κύκλων αυτή καθ' αυτή αποτελεί και τη πρωταρχική γενεσιουργό αιτία των οικονομικών κρίσεων. Αυτό, συμβαίνει εξαιτίας της ταύτισης της οικονομική κρίσης με τη φάση καθόδου (ή ύφεσης) ενός οικονομικού κύκλου. Συνεπώς, όπως γίνεται αντιληπτό, ένα από τα σημαντικότερα ερωτήματα που γεννάται από μία τέτοια θεώρηση είναι η εύρεση του μηχανισμού μέσω του οποίου η κρίση διαδίδεται μεταξύ των διαφορετικών οικονομικών μονάδων.

Η κρίση, γενικά, φέρει την ιδιότητα της αλλοίωσης και στρέβλωσης, τόσο των αιτιακών σχέσεων μεταξύ βασικών οικονομικών μεγεθών, όσο και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ αυτών. Για το λόγο αυτό, παρατηρείται μία ραγδαία αύξηση, τόσο της θεωρητικής, όσο και εμπειρικής βιβλιογραφίας των υποδειγμάτων που χρησιμοποιούνται για τη διερεύνηση των επιπτώσεων των οικονομικών διακυμάνσεων μεταξύ διαφορετικών οικονομικών μονάδων, τα οποία δύνανται να προσφέρουν απαντήσεις σε ερευνητικά ερωτήματα αναφορικά με τις δυναμικές αλληλεξαρτήσεις εξαιτίας της ύπαρξης και διάδοσης των οικονομικών διακυμάνσεων μεταξύ ανομοιογενών οικονομικών μονάδων.

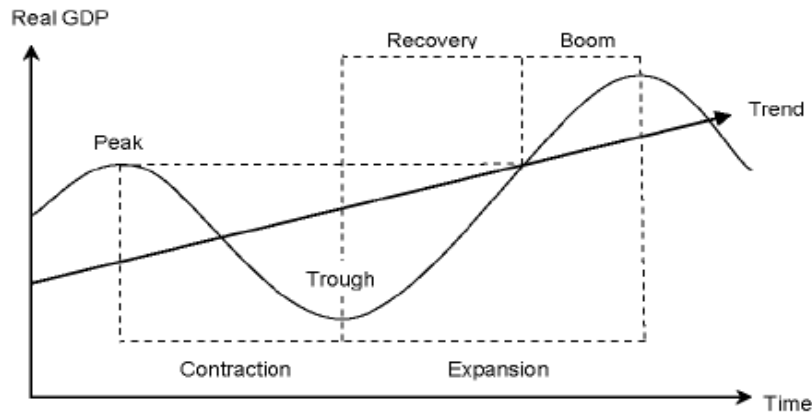


Figure 3.3.1: Φάσεις Κυκλική διακύμανση σε τέσσερα στάδια

Οι Οικονομικοί Κύκλοι διακρίνονται σε δύο τύπους, του κλασικού οικονομικούς κύκλους και στους οικονομικούς κύκλους.

Οι πρώτοι αναφέρονται κυρίως στις διακυμάνσεις του επιπέδου της συνολικής οικονομικής δραστηριότητας και οι δεύτεροι στις διακυμάνσεις του ποσοστού μεγέθυνσης της οικονομίας, γύρω από μία μακροχρόνια τάση ανάπτυξης.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των οικονομικών κύκλων συναρτήσει του χρόνου είναι εξής¹:

- Το εύρος των διακυμάνσεων του οικονομικού κύκλου. Η μέτρηση του οποίου πραγματοποιείται με την ποσοστιαία τυπική απόκλιση. Η τυπική απόκλιση μπορεί να πάρει πολύ υψηλές τιμές, υποδεικνύοντας ότι οι οικονομικοί κύκλοι χαρακτηρίζονται από μεγάλη μεταβλητότητα, αντίθετα μικρό εύρος θα έχουν με μικρή τιμή της τυπικής απόκλισης.
- Ο βαθμός συγχρονισμού των οικονομικών κύκλων. Για τη μέτρηση του βαθμού συγχρονισμού χρησιμοποιούνται συντελεστές σταυροειδούς συσχέτισης.

¹ Σ. Δημέλη, Κολλίντζας, Ν.Μ. Χριστοδουλάκης, (1997) “Οικονομικές Διακυμάνσεις και Ανάπτυξη στην Ελλάδα και την Ευρώπη”, Εκδόσεις Α. Σταμούλης.

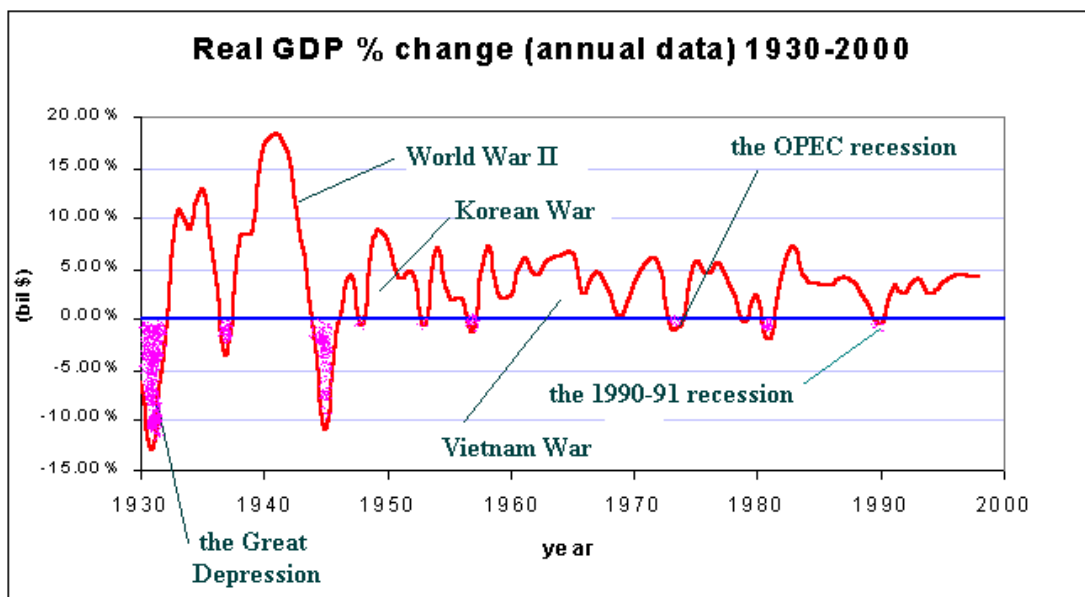


Figure 3.3.2: Οικονομικοί Κύκλοι στις ΗΠΑ (1930-2000)

Σύμφωνα με το Figure 3.3.2, η Αμερικανική οικονομία έχει συμπεριλάβει στην ιστορία της πολλές οικονομικές διακυμάνσεις από το 1930 έως τις αρχές του 21^{ου} αιώνα. Το έτος 1930 είναι σημείο αναφοράς, εξαιτίας της μεγάλης ύφεσης, οπότε είναι η αρχή ενός Οικονομικού Κύκλου.

Κατά τη μεγάλη κρίση στις ΗΠΑ, έχουν καταγραφεί τα εξής χαρακτηριστικά. Η ευημερία της δεκαετίας του 1920 κορυφώθηκε τον Αύγουστο του 1929 δύο μήνες πριν από την χρηματιστηριακή κρίση του Οκτωβρίου του 1929. Μεταξύ της κορυφής του 1929 και του πυθμένα του 1933 το πραγματικό ΑΕΠ μειώθηκε κατά σχεδόν 30%. Την ίδια περίοδο το ποσοστό ανεργίας από το 3% αυξήθηκε στο 25% ενώ η μερική απασχόληση ήταν ευρέως διαδεδομένη εργασιακή φόρμα.

Ακολούθησαν και δύο ακόμα μεταπολεμικές κρίσεις στις ΗΠΑ, οι οποίες ασφαλώς ήταν μικρότερης έντασης. Το 1973 -1975 και το 1981 -1982. Και οι δύο ήταν συνέπειες των διαταραχών στις αγορές πετρελαίου οι τιμές του οποίου αυξήθηκαν κατά 7 φορές επιφέροντας μεγάλα κύματα πληθωρισμού. Το 1980 ο πληθωρισμός στις ΗΠΑ άγγιξε το 12% κάτι όμως που κατάφερε ο Πωλ Βόλκερ να τιθασεύσει σε τρία χρόνια. Ο έλεγχος του πληθωρισμού όμως είχε αρνητικό αντίκτυπο στο μέγεθος του ΑΕΠ το οποίο συρρικνώθηκε κατά 20%.

Η μακρά διάρκεια εμφάνισης μεγάλων οικονομικών κύκλων μετά το Β' Παγκόσμιο πόλεμο, έκανε πολλούς οικονομολόγους να πιστέψουν πως αυτού του είδους οι διαταραχές στην οικονομία ανήκουν πλέον στην ιστορία. Δυστυχώς όμως η

πραγματικότητα τους διάψευσε και η πρόβλεψη τώρα είναι πως στο μέλλον οι κρίσεις θα έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης.

Παρά το γεγονός ότι οι αναπτυγμένες οικονομίες έχουν «παγιδευτεί», ως προς τη συμπεριφορά των οικονομικών μεταβλητών μεγεθών, εντός οικονομετρικών μοντέλων, η εμφάνιση κρίσεων δεν είναι δυνατό ακόμα να αποτραπεί. Και τούτο γιατί οι αντιφατικές ενδογένειες του συστήματος, συμπεριλαμβανόμενης και της ανθρώπινης ψυχολογίας, κάτω από τη δράση ορισμένων παραγόντων, κυρίως αδρανών πολιτικών, ξεσπούν ακατάστατα με συνέπεια την διάλυση μεγάλων ή μικρών τμημάτων των κοινωνιών.

έχουν συνπετην περίοδο 1980-1981 ο χρόνος από την λήξη μια περιόδου ύφεσης μέχρι την αρχή της επόμενης περιορίστηκε σε μερικούς μήνες, ενώ από εκείνο το σημείο και μετά μεσολάβησε μια περίοδος περίπου 10 ετών (1981-1991) για να ξαναμπεί η αμερικάνικη οικονομία σε περίοδο ύφεσης.

3.3 Οι Αιτίες των Οικονομικών Κύκλων

Ένα ιδανικό πρότυπο της οικονομίας είναι αυτό της «πλήρους απασχόλησης», αν και υπάρχει διαφωνία στο τι ποσοστό ανεργίας περιλαμβάνεται στο πρότυπο της «πλήρους απασχόλησης».

Ο οικονομολόγος James Tobin θεωρεί ότι το ποσοστό ανεργίας πρέπει να κυμαίνεται στο 0% ενώ, αντίστοιχα ο Beveridge εκτιμά το 3%. Ο John Maynard Keynes το ποσοστό ανεργίας υπογραμμίζει ότι πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 3% -10%.

Στο επίπεδο της «πλήρους απασχόλησης», όλοι οι πιθανοί εν δυνάμει εργαζόμενοι μπορούν να βρουν μια θέση εργασίας στην αγορά, στο επικρατούν επίπεδο μισθών. Επιπλέον, το επίπεδο του πληθωρισμού θεωρείται σταθερό, με χρησιμοποιούμενες όλες τις εισροές της εκάστοτε οικονομίας, να παράγουν προϊόν.

Το επίπεδο της πλήρους απασχόλησης θα αυξάνεται όσο ο πληθυσμός θα αυξάνεται, καθώς και όταν υπάρχουν νέες τεχνολογικές εξελίξεις στον εργασιακό χώρο.

Αν δεν υπάρξει πιθανή διακύμανση της οικονομίας, θεωρητικά δεν μπορεί να βγει από το επίπεδο της πλήρους απασχόλησης.

Αντιθέτως, οι Οικονομικοί Κύκλοι εμφανίζονται σε μια οικονομία, λόγω της ύπαρξης των διαταραχών, οι οποίες ωθούν την οικονομία πάνω ή κάτω από το επίπεδο αυτό, της πλήρους απασχόλησης.

Υπάρχουν αντικρουόμενες απόψεις μεταξύ των οικονομολόγων σχετικά με τα αίτια των οικονομικών κύκλων. Δύο είναι τα κυρίαρχα ρεύματα: το πρώτο αναζητά τις αιτίες των οικονομικών διαταραχών στις εσωτερικές πηγές και το δεύτερο τις αναζητά στις εξωτερικές (**Samuelson and Nordhaus, 2012: 437**).

Οι θεωρίες της πρώτης προσέγγισης αναζητούν τις αιτίες των διαταραχών στην ίδια την οικονομία. Σύμφωνα με τις θεωρίες αυτές, κάθε ύφεση δημιουργεί αναγέννηση και ανάκαμψη, και οποιαδήποτε ανάκαμψη είναι πηγή της επιβράδυνσης και της ύφεσης.

Αυτή η άποψη, την υιοθετούν οι περισσότεροι οικονομολόγοι, καθώς πολλοί Οικονομικοί Κύκλοι τις τελευταίες δεκαετίες είχαν χαρακτήρα εσωτερικό – προέρχονταν, δηλαδή, από το χρηματοπιστωτικό τομέα. Μερικοί συγγραφείς, όπως ο Jesus Huerta de Soto θεωρούν ότι στο χρηματοπιστωτικό σύστημα του σύγχρονου κόσμου, η πιστωτική επέκταση αποτελεί τη βασική αιτία των καταστροφικών

επιπτώσεων στην οικονομική ανάπτυξη και των συνεπειών της ύφεσης (**Jesus Huerta de Soto, 2009: 301 – 381**).

Ωστόσο, το βασικό αποτέλεσμα που προκαλείται από την πιστωτική επέκταση είναι τα επενδυτικά λάθη στη πραγματική οικονομία, λόγω κακών επενδυτικών επιλογών και κατασπατάλησης χρηματικών πόρων σε σημαντικό αριθμό αποτυχημένων έργων. Δεν είναι μικρότερης σημασίας, επίσης, η υπερβολική αύξηση των τιμών των περιουσιακών στοιχείων (κυρίως των ακινήτων και των μετοχών). Και τα δύο αυτά στοιχεία οδηγούν αναπόφευκτα στην αποσταθεροποίηση της οικονομικής κατάστασης.

Ως εκ τούτου, τα κοινά χαρακτηριστικά των καπιταλιστικών οικονομιών παγκοσμίως είναι η οικονομική άνθιση και οι φούσκες αξιών.

Εμφανίστηκαν το δέκατο ένατο αιώνα προκαλώντας τη Μεγάλη Οικονομική Κρίση και επέστρεψαν τα τελευταία είκοσι χρόνια.

Στις ενδογενείς αιτίες περιλαμβάνονται μεταβλητές που προσδιορίζονται μέσα στο οικονομικό σύστημα και προκαλούν οι ίδιες τους οικονομικούς κύκλους.

Μερικές από αυτές είναι οι νομισματικές πολιτικές που αποδίδουν τις διακυμάνσεις στην επέκταση ή τη συρρίκνωση της προσφοράς χρήματος (Milton Friedman), οι θεωρίες επένδυσης που βασίζονται στην αλληλεπίδραση μεταξύ της αύξησης της παραγωγής και της επένδυσης (Paul Samuelson), οι θεωρίες σχετικά με την αγορά εργασίας, οι οποίες αποδίδουν τις οικονομικές διακυμάνσεις στην ακαμψία των τιμών (ή των μισθών) (Robert Lucas), οι μεταβολές στην καμπύλη της συνολικής ζήτησης και οι μεταβολές στην καμπύλη της συνολικής προσφοράς.

Αναφορικά με τις εξωγενείς αιτίες, περιλαμβάνουν μεταβλητές οι οποίες καθορίζονται εκτός του οικονομικού συστήματος, όπως πόλεμοι και επαναστάσεις, εκλογές, μεταβολές στην τιμή του πετρελαίου, επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις.

3.4 Μακρο-οικονομική Πολιτική

Η **Κευνσιανή οικονομική** αποδίδει τους κύκλους στις μεταβολές της συνολικής ζήτησης, που προκαλείται κυρίως από την ευμετάβλητη συμπεριφορά των επενδύσεων.

Για παράδειγμα, αν υποθέσουμε ότι αυξάνονται οι επενδύσεις λόγω μιας αισιόδοξης εκτίμησης των μελλοντικών οικονομικών προοπτικών αυτό θα οδηγήσει σε αύξηση των πωλήσεων σε ολόκληρη την οικονομία. Η επακόλουθη άνοδος της συνολικής ζήτησης θα δώσει περαιτέρω ενίσχυση στις επενδύσεις. Τα αποθέματα των επιχειρήσεων δε θα επαρκούν και θα αναγκαστούν να παραγγείλουν καινούρια.

Αυτή η κίνηση θα δώσει ώθηση στη συνολική ζήτηση, ενώ θα δικαιολογεί και τις προσδοκίες των αρχικών επενδύσεων, καθιστώντας τους ακόμα πιο αισιόδοξους.

Η οικονομία θα μπει σε φάση ανόδου, μέχρι η αγορά να αρχίσει να πιστεύει ότι έχει επιτευχθεί το μέγιστο σημείο.

Τότε οι επενδυτές θα καταστούν πιο προσεκτικοί και η ζήτηση για επιπλέον αποθέματα θα αρχίσει να μειώνεται.

Αντιστοίχως, οι επιχειρήσεις θα διστάζουν να απασχολήσουν νέους πόρους στην αύξηση των αποθεμάτων τους και τη διεύρυνση της κεφαλαιακής τους βάσης, με αποτέλεσμα να ξεκινήσει μια σπειροειδής διαδικασία ύφεσης. Η διαδικασία της σωρευτικής και κυκλικής αιτιότητας έχει τυποποιηθεί με το πρότυπο που πολλαπλασιαστική- επιταχυντή.

Η θεωρία του **πραγματικού επιχειρηματικού κύκλου (RBC)** ερμηνεύει τις κυκλικές διακυμάνσεις σε όρους εκκίνησης και κορύφωσης τεχνολογικών αλλαγών.

Η βελτίωση της τεχνολογίας οδηγεί σε αύξηση της παραγωγικότητας, σε υψηλότερους πραγματικούς μισθούς και σε μεγαλύτερη προθυμία για εργασία.

Οι «κύκλοι» βάσει αυτής της θεωρίας προκαλούνται από ορθολογικούς οικονομικούς παράγοντες και «πραγματικούς» συντελεστές.

Η θεωρία του **πολιτικού επιχειρηματικού κύκλου** εξηγεί τη διακύμανση της οικονομικής δραστηριότητας ανάλογα με το χρόνο των εκλογών.

Έχει διαπιστωθεί ότι συχνά τόσο οι νομισματικές, όσο και οι δημοσιονομικές πολιτικές καταλήγουν να ενισχύουν τις διακυμάνσεις.

Άλλες φορές αυτό οφείλεται σε προβλήματα κατά την εφαρμογή τους ή σε ελλιπή αποτελέσματα και άλλες φορές αυτό οφείλεται σε προεκλογικές σκοπιμότητες.

4. Οικονομική Κρίση

4.1 Παγκόσμια Οικονομική Κρίση

Η Οικονομική Κρίση αποτελεί ένα παγκόσμιο φαινόμενο, που είναι συνυφασμένο με κοινωνικές επιπτώσεις, όπως ανεργία, μείωση παραγωγικότητας κ.

Στην ιστορία του μοντέρνου καπιταλισμού, οι κρίσεις είναι η νόρμα της εποχής και όχι η εξαίρεση.

Με την ανάπτυξη των χρηματοπιστωτικών αγορών και την εμφάνιση νέων χρηματοδοτικών προϊόντων, οι οικονομικές κρίσεις που συνδέονται με τις απότομες μεταβολές των τιμών αυτών των προϊόντων, έχουν αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία για την εξήγηση των σύγχρονων οικονομικών κύκλων. Η παγκοσμιοποίηση των χρηματοπιστωτικών αγορών, η ροή των πληροφοριών και ο μεγάλος όγκος των συναλλαγών συνέβαλαν ώστε οι χρηματοοικονομικές αγορές να παίζουν έναν θεμελιώδη ρόλο στη διαδικασία της «μόλυνσης», δηλαδή στη διαδικασία μετάδοσης της υπερθέρμανσης της οικονομίας, προκαλώντας την κατάρρευση των συναλλαγών των χρηματοπιστωτικών προϊόντων, η οποία οδηγεί την οικονομία σε ύφεση. Με συνέπεια, να προσβάλεται ακόμη και το πιο αποτελεσματικό και «υγιή» κομμάτι της οικονομίας, λόγω της περιορισμένης προσφοράς κεφαλαίων. Κατά την μεταπολεμική περίοδο έχουμε πολλά παραδείγματα οικονομικών κρίσεων που εξαπλώθηκαν σε ολόκληρη την οικονομία, μεταξύ άλλων: στην Ισπανία το 1977, τη Νορβηγία το 1987, στη Σουηδία το 1991, στην Ιαπωνία το 1992, στην Κολομβία το 1998, στη Νότιο-Ανατολική Ασία το 1997-1998, στην Αργεντινή το 2001, η κρίση του 2007-2009 και τα τελευταία χρόνια η κρίση της Ελλάδας (**Gikas, Tagkas, 2010; Gikas et al., 2012 & 2013**) και των χωρών της Νότιας Ευρώπης. Μια έρευνα που διενεργήθηκε από τους Claessens, Kose, και Terrones, δείχνει ότι κατά τη μεταπολεμική περίοδο, η ύφεση η οποία δεν συνοδεύτηκε με την κατάρρευση των χρηματοπιστωτικών αγορών και της αγοράς ακινήτων διήρκεσε κατά μέσο όρο περίπου δύο έτη και συνοδεύτηκε με περίπου 2% μείωση του ΑΕΠ (**Claessens et al., 2008**).

Στην περίπτωση, όμως, της ύφεσης, όπου συνυπάρχουν κατάρρευση των χρηματοπιστωτικών αγορών και δανειακοί περιορισμοί, οι οικονομικές κρίσεις διαρκούν λίγο περισσότερο, περίπου 2,5 χρόνια και συνοδεύονται με περίπου 3 % πτώση του ΑΕΠ καθώς και μείωση 20% της αξίας των χορηγηθέντων δανείων. Το μεγαλύτερο κόστος βέβαια επιφέρουν οι οικονομικές κρίσεις που προέρχονται από

την ταυτόχρονη κατάρρευση των χρηματοπιστωτικών αγορών, της αγοράς ακινήτων και της πραγματικής οικονομίας. Στην περίπτωση αυτή, η ύφεση διαρκεί 4,5 έως 6 έτη, ακολουθεί μείωση του ΑΕΠ κατά περίπου 9% και οι τιμές των ακινήτων πέφτουν κατά περίπου 30%. Οι τιμές στη χρηματιστηριακή αγορά βυθίζονται στο 50% της αξίας τους. Με αποτέλεσμα, τη δραστική αύξηση του ποσοστού της ανεργίας (έως 7 ποσοστιαίες μονάδες) και εξίσου σημαντική συρρίκνωση της βιομηχανικής παραγωγής - κατά περίπου 9%.

Δεν είναι, φυσικά, λιγότερο σημαντική, η εκτίναξη του δημοσίου χρέους που προκύπτει από τη βαθιά ύφεση. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, στις ανεπτυγμένες οικονομίες παρουσιάστηκαν κυκλικές διακυμάνσεις που διήρκησαν από 7 μέχρι 11 έτη.

Αυτό φαίνεται καλύτερα στην περίπτωση της οικονομίας των ΗΠΑ. Παρατηρούνται, σαφώς, τρεις πλήρεις κύκλοι 1982-1991, 1991-2002, 2002-2009. Η διάρκειά τους είναι σύμφωνη με τον ορισμό του Μπερνς και Μίτσελ (**Burns and Mitchell, 1946**), και συμπίπτει επίσης με τον κύκλο Juglar.

Στη δεκαετία του '80 και του '90, με την ύπαρξη της επανάστασης στον τομέα της πληροφορικής και ταυτόχρονα συντελέστηκε, σε μεγάλη κλίμακα, η διαδικασία της παγκοσμιοποίησης. Μπορούμε να υποθέσουμε, ότι οι δύο πρώτοι κύκλοι προέκυψαν (σε μεγάλο βαθμό σύμφωνα με τη θεωρία του πραγματικού οικονομικού κύκλου (**Kydland και Prescott 1982**)), κυρίως, λόγω αυτών των δύο αιτιών.

Ενώ ο τελευταίος Οικονομικός Κύκλος, ήταν κυρίως αποτέλεσμα της νομισματικής επέκτασης, της φούσκας των ακινήτων (διάγνωση της Αυστριακής Σχολής των Οικονομικών Κύκλων).

Συνεπώς, η κατάρρευση που προέκυψε κατά την περίοδο 2007-2009 ήταν πολύ βαθύτερη απ' ό,τι οι προηγούμενες.



Figure 4.1.1 Ετήσιος ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ στις Ηνωμένες Πολιτείες κατά τα έτη 1980-2014²

²www.tradingeconomics.com

4.2 Οικονομική Κρίση 2008 στην Ελληνική Οικονομία

Η αποτίμηση των μακροχρόνιων τάσεων και η ανίχνευση των γενεσιουργών αιτιών των φαινομένων της Ελληνικής Οικονομίας, θα είναι αντικείμενα που θα απασχολήσουν την παρούσα διπλωματική.

Η Οικονομική Κρίση που εκδηλώθηκε στο τέλος του 2008 αποτελεί ένα πρόσθετο επεισόδιο στη μακροχρόνια εξέλιξη.

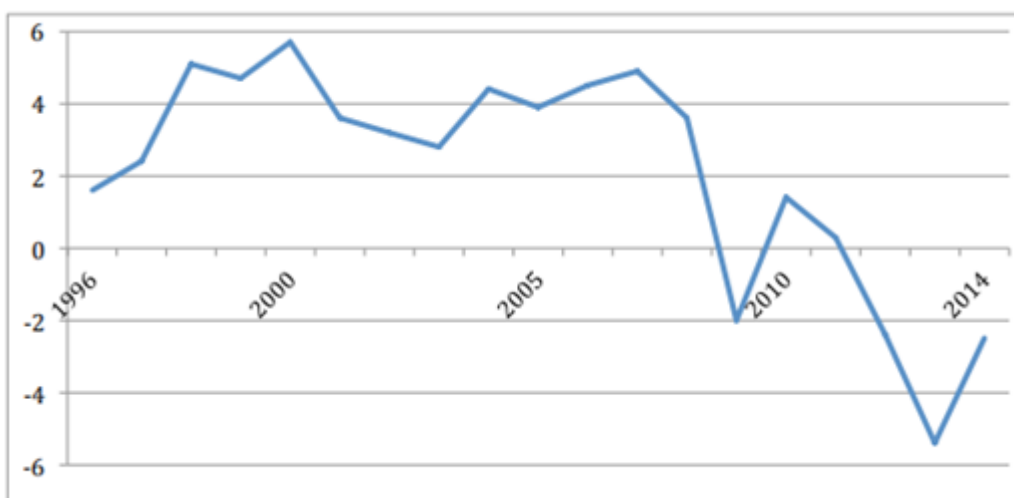


Figure 4.2.1 Ετήσιος ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ της Ελλάδας τα έτη 1995-2014³

Στην περίπτωση της Ελλάδας, λόγω της παγκοσμιοποίησης και της ένταξής της στη ζώνη του ευρώ (εύκολη και φτηνή χρηματοδότηση) σημειώθηκαν μέχρι το 2008 σημαντικοί ρυθμοί ανάπτυξης και οι Οικονομικοί Κύκλοι μέχρι το 2010 συμπίπτουν σε μεγάλο βαθμό με τους κύκλους των αναπτυγμένων χωρών.

Από το 2009 μέχρι σήμερα η Ελληνική οικονομία αντιμετωπίζει μια βαθιά κρίση χρέους η οποία δεν είναι μόνο μια απλή συνέπεια της πρόσφατης παγκόσμιας κρίσης, αλλά οφείλεται και σε παθογένειες της ελληνικής οικονομίας που συσσωρεύτηκαν κατά τη διάρκεια δεκαετιών.

Επομένως, η επίλυση της κρίσης είναι και αυτή μακροπρόθεσμη, και συνίσταται σε μια σειρά από βαθιές μεταρρυθμίσεις που θα απαιτήσουν χρόνια με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας της εργασίας και του κεφαλαίου (Gikas, 2004; Hyz, 2001). Οι βασικές μεταρρυθμίσεις που απαιτούνται, τόσο από την πλευρά της

³ Ιδία επεξεργασία με βάση τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας

Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και από την Ελλάδα, είναι σε μικροοικονομικό και μακροοικονομικό επίπεδο και αφορούν βασικούς θεσμούς και υποδομές.

Ιδιαίτερα σημαντικές μεταρρυθμίσεις θεωρούνται:

- Η ενίσχυση της εποπτείας του χρηματοπιστωτικού συστήματος με την εφαρμογή νέου πλαισίου εποπτείας (Βασιλεία III).
- Ουσιαστικές παρεμβατικές νομισματικές πολιτικές από την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα σε περιόδους κρίσεων.
- Αναμόρφωση του ελληνικού δικαστικού συστήματος.
- Αναδιάρθρωση της Δημόσιας Διοίκησης, αρχικώς από τη Κεντρική Διοίκηση.
- Κοινή Δημοσιονομική Πολιτική στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3 Συγκρίσεις των Οικονομικών Κύκλων στην ΕΚ: ιδιοσυγκρασία και Κανονικότητες

Μία από τις προκλήσεις στην οικονομική έρευνα ήταν πάντα η ανάλυση πως οι συνολικές οικονομίες κυμαίνονται μεταξύ των κρίσεων και των υφέσεων της οικονομικής δραστηριότητας.

Πρόσφατα, εξάλλου, η ανάγκη για τον εντοπισμό των συμμετριών και ασυμμετριών σε αυτές τις διακυμάνσεις, έχει συγκεντρώσει νέα δυναμική, καθώς πολλές χώρες ετοιμάζονται να εισέλθουν σε κάποιο είδος οικονομικής συνεργασίας και / ή ενσωμάτωσης.

Ο σχεδιασμός των θεσμών και των πολιτικών, που σχετίζονται με τα εν λόγω σχέδια, θα εξαρτηθεί καθοριστικά από την ομοιομορφία ορισμένων θεμελιωδών χαρακτηριστικών των οικονομιών.

Αυτό το θέμα έχει γίνει ιδιαίτερα σημαντικό, όσον αφορά τη βιωσιμότητα της Οικονομικής και Νομισματικής Ένωσης (ΟΝΕ) στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα (ΕΚ) (Bean 1992).

Το κρίσιμο ερώτημα είναι αν οι οικονομίες που συμμετέχουν στη διαδικασία ολοκλήρωσης φαίνεται να έχουν παρόμοια και σύγχρονη απάντηση στα shocks, ή εάν οι κύκλοι τους διαφέρουν σε σχέση με την ένταση, τη διάρκειά τους και το χρονοδιάγραμμά τους.

Στη πρώτη περίπτωση, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα σε επίπεδο πολιτικών αντιμετώπισης των κρίσεων μπορεί να σχεδιαστούν αποτελεσματικά, δεδομένου ότι πρόκειται να είναι παρόμοιες σε όλες τις οικονομίες των κρατών-μελών.

Στη δεύτερη περίπτωση, οι πολιτικές θα πρέπει να είναι ασύμμετρες, όσο ο παράγοντας κινητικότητας παραμένει λιγότερο από το τέλειο, και οι χώρες να μην μπορεί να έχουν τα κίνητρα, να λειτουργούν υπό κοινές πολιτικές.

Κεφάλαιο Δεύτερο

5. Literature Review of Greek Economy

Τα τελευταία χρόνια, η φύση των παγκόσμιων οικονομικών κύκλων, συνδέεται με την αύξηση του εμπορίου και των οικονομικών δεσμών. Ο Imbs (2004) διαπιστώνει ότι η έκταση των οικονομικών δεσμών, η ομοιότητα των διάφορων βιομηχανιών, και ο όγκος του ενδο-βιομηχανικού εμπορίου έχουν θετικό αντίκτυπο στις συσχετίσεις του οικονομικού κύκλου.

Ο Lucas (1981) είχε επισημάνει, ότι οι συνολικές οικονομικές μεταβλητές στις καπιταλιστικές οικονομίες υπόκεινται σε επαναλαμβανόμενες διακυμάνσεις στην μακροπρόθεσμη πορεία της ανάπτυξής τους (Hodrick και Prescott, 1997).

5.1 Μελέτες των Οικονομικών Κύκλων στην Ελλάδα

Όσον αφορά την επιστημονική έρευνα των Οικονομικών Κύκλων στην Ελλάδα, οι περισσότεροι μελετητές χρησιμοποιούν το μοντέλο των πραγματικών οικονομικών κύκλων (Real Business Cycles, RBC) για να εξετάσουν την ύπαρξη διακυμάνσεων στην παραγωγή.

Οι Κολλίντζας – Χριστοδουλάκης (1993), παρουσίασαν την συμπεριφορά της ελληνικής οικονομίας, αντιπαραβάλλοντας την, με εκείνη των άλλων οικονομιών της ΕΕ.

Το μοντέλο που τους βοήθησε στην ανάλυση τους ήταν αυτό των Πραγματικών Οικονομικών Κύκλων (Real Business Cycle), χρησιμοποιώντας δεδομένα από το 1960, με περίοδο τριμηνιαία και ετήσια.

Τα αποτελέσματα, παρά τις σημαντικές διαφορές στα πρότυπα της δημοσιονομικής και νομισματικής πολιτικής, ήταν η ομοιότητα στο τρόπο μετάδοσης των οικονομικών κύκλων.

Οι Καρασάβου - Κατρακιλίδης (1993), διεξήγαγαν εμπειρική έρευνα συσχετίζοντας τα δημοσιονομικά ελλείμματα, τον πληθωρισμό με την αύξηση του χρήματος στην Ελλάδα. Στην ανάλυσή τους, χρησιμοποίησαν ένα τρι-μεταβλητό μοντέλο διόρθωσης σφάλματος Granger.

Τα αποτελέσματα απέδειξαν ότι τα ελλείμματα είναι πληθωριστικά, όταν αποτιμηθούν σε χρήμα.

Οι Βασιλάτος – Κολλίντζας (1996), ανέπτυξαν ένα στοχαστικό δυναμικό μοντέλο γενικής ισορροπίας (DGSE) της ελληνικής οικονομίας, στα πλαίσια του μοντέλου των πραγματικών οικονομικών κύκλων (RBC).

Οι προτιμήσεις των νοικοκυριών εξαρτώνται από την ιδιωτική και τη δημόσια κατανάλωση και τον ελεύθερο χρόνο. Η κυβέρνηση χρηματοδοτεί τις επενδύσεις, την κατανάλωση και τις μεταβιβάσεις μέσω ενός αναλογικού συντελεστή φόρου εισοδήματος. Τα νοικοκυριά αγοράζουν και πωλούν ξένα περιουσιακά στοιχεία σε μια διεθνή κεφαλαιαγορά και λαμβάνουν επίσης πληρωμές από το εξωτερικό. Οι ιδιότητες της αστάθειας, της επιμονής, και της παράλληλης κίνησης των συνιστωσών του οικονομικού κύκλου των δεδομένων που προκύπτουν από το μοντέλο είναι σε

γενικές γραμμές συνεπείς με τη πραγματική συμπεριφορά των αντίστοιχων πραγματικών στοιχείων της ελληνικής οικονομίας από το 1960 έως το 1992.

Χρησιμοποίησαν το μοντέλο για τη διερεύνηση της ανταπόκρισης των μεγάλων μακροοικονομικών μεταβλητών σε προσωρινές και μόνιμες αλλαγές στις μεταβλητές της κυβερνητικής πολιτικής, στις εξαγωγές, αλλά και στο ποσοστό απόδοσης των συναλλαγματικών διαθεσίμων.

Ο Λέων (2006), για την ανάλυση του χρησιμοποίησε φασματική ανάλυση και ένα μοντέλο VAR για να αξιολογήσει το μήκος, τη μεταβλητότητα και το μηχανισμό μετάδοσης των στοχαστικών διαταραχών ανάμεσα στην Ελλάδα και την Ευρωζώνη, για την περίοδο 1980-2005, έχοντας τριμηνιαία δεδομένα.

Τα εμπειρικά του αποτελέσματα, αντικατοπτρίζουν ότι και οι δύο εξεταζόμενες περιοχές, παρουσιάζουν χαμηλότερη μεταβλητότητα με την πάροδο του χρόνου. Ωστόσο, ο συγχρονισμός των κύκλων όσον αφορά τη συσχέτιση και ο μηχανισμός μετάδοσης τους φαίνεται να γίνονται πιο αδύναμα με την πάροδο του χρόνου.

Οι Μιχαηλίδης, Μιλίος, Βουλδής και Λαπατσιώρας (2007), ανέλυσαν τους οικονομικούς κύκλους στην Ελλάδα, κατά τη χρονική περίοδο 1960 – 2008.

Διεξήγαγαν μια οικονομετρική έρευνα και υιοθέτησαν έναν ορισμό, σύμφωνα με τον οποίο οι οικονομικοί κύκλοι θεωρούνται ως διακυμάνσεις γύρω από την τάση, δηλαδή κύκλοι απόκλισης.

Εξετάστηκαν οι ιδιότητες στασιμότητας των χρονοσειρών για τις βασικές μακροοικονομικές μεταβλητές και οι πρώτες διαφορές τους, χρησιμοποιώντας το Dickey-Fuller test. Έπειτα χρησιμοποιήθηκαν πέντε διαφορετικές de-trending μέθοδοι, ώστε να απομονώσουν το κυκλικό στοιχείο. Τέλος, με διάφορες στατιστικές τεχνικές που ακολούθησαν εξετάστηκε αν οι μακροοικονομικές μεταβλητές ακολουθούν κυκλικό πρότυπο ή εάν η εξέλιξή τους στο χρόνο είναι λευκός θόρυβος.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχουν ισχυρές κυκλικές κανονικοποιήσεις.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα έδειξαν την παρουσία ισχυρών κυκλικών κανονικοτήτων, και υπήρξε αντιπαραβολή με τα ευρήματα άλλων ερευνητών ως προς την συνέπεια των αποτελεσμάτων.

Οι Γεωργικόπουλος - Λέων (2009), εξέτασαν τριμηνιαία δεδομένα της ελληνικής οικονομίας με χρήση ενός μοντέλου Διανυσματικής Αυτοπαλινδρόμησης (VAR) και στα ευρήματά τους καταλήγουν στο ότι, πρώτον, παρατηρούνται διαχρονικά λιγότερο σοβαρές κυκλικές διακυμάνσεις τόσο για τις χρονοσειρές του ελληνικού όσο και του ευρωπαϊκού κύκλου για το ΑΕΠ και, δεύτερον, ότι παρατηρείται μια εξασθένηση στη σχέση αυτών των κυκλικών διακυμάνσεων ανάμεσα στην Ευρωζώνη και την Ελλάδα και στους μηχανισμούς μετάδοσης που μεταβάλλονται με το χρόνο.

Όμως, υποστηρίζουν ότι ο χρόνος που έχει περάσει από την αρχή της ιστορίας της ΟΝΕ δεν είναι αρκετά επαρκής για να εκτιμηθεί ο βαθμός επιτυχίας ή οι προοπτικές του.

Η Τσούμα (2010), στη μελέτη της, επιχειρεί να δημιουργήσει μια χρονολογική σειρά αναφοράς για τον ελληνικό επιχειρηματικό κύκλο από τις αρχές του 1970 έως τα μέσα του 2010.

Λαμβάνοντας υπόψη την παγκόσμια ύφεση και τις πρόσφατες εγχώριες εξελίξεις στα τέλη της δεκαετίας του 2000, εξετάστηκε το ερώτημα εάν υπάρχουν βάσιμες ενδείξεις για την είσοδο και / ή την έξοδο από ένα καθεστώς ύφεσης του οικονομικού κύκλου στα τέλη της δεκαετίας του 2000. Βασιζόμενη τόσο στις μη παραμετρικές όσο και στις παραμετρικές διαδικασίες, προκειμένου να ελεγχθεί η συνοχή μεταξύ των σημείων καμπής που έχουν αποκτηθεί και να αξιολογηθεί η δημιουργία μιας χρονολογικής αναφοράς.

Χρησιμοποιήθηκαν τριμηνιαία δεδομένα ΑΕΠ και επιλεγμένοι μηνιαίοι δείκτες που καλύπτουν σημαντικούς τομείς της ελληνικής οικονομικής δραστηριότητας. Με βάση τις ακριβείς ημερομηνίες καμπής και τις ενδείξεις που παρέχονται από διάφορες λειτουργίες του κύκλου και των φάσεων, προτείνεται μια χρονολογική αναφορά για την Ελλάδα και περιγράφονται τα σχηματοποιημένα στοιχεία του ελληνικού οικονομικού κύκλου για χρονικό διάστημα άνω των 40 ετών.

Τα αποτελέσματα, παρουσιάζουν σαφώς, ότι η ελληνική οικονομία εισήλθε σε καθεστώς ύφεσης του οικονομικού κύκλου το 2008 και δεν έχει ακόμη εξέλθει από τη συρρίκνωση.

Οι Απέργης - Πανεθυμητάκης (2011), στη συγκεκριμένη μελέτη ανέλυσαν στυλιζαρισμένα γεγονότα της ελληνικής οικονομίας κατά την περίοδο 1960 - 2005. Τα ευρήματα εκφράζουν την προ-κυκλικότητα της κατανάλωσης.

Η κατανάλωση φαίνεται να είναι λιγότερο ασταθής, αλλά οι επενδυτικές και κυβερνητικές δαπάνες αποδεικνύονται πιο ασταθείς από το εισόδημα. Οι τιμές είναι αντι-κυκλικές, στηριζόμενες από τους πραγματικούς οικονομικούς κύκλους (RBC). Οι πραγματικοί μισθοί είναι προ-κυκλικοί, γεγονός που δείχνει ότι οι εξελίξεις στην αγορά εργασίας εξηγούνται από διαταραχές που μετατοπίζουν την καμπύλη ζήτησης εργασίας. Λαμβάνοντας υπόψη τις αλλαγές στο πολιτικό καθεστώς, η εμπειρική ανάλυση εξάγει τα ίδια συμπεράσματα. Η μελέτη παρέχει επίσης στοιχεία σχετικά με τον εντοπισμό των διακυμάνσεων που σχετίζονται με τον οικονομικό κύκλο.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ήταν οι πραγματικές διαταραχές που οδηγούν την οικονομία, υποδηλώνοντας ότι οι πολιτικές διαχείρισης της ζήτησης είναι αναποτελεσματικές.

Ο Καρφάκης (2012), εξέτασε τη σχέση μεταξύ της πραγματικής πίστωσης (credit) και των μελλοντικών κινήσεων στη πραγματική παραγωγή σε συχνότητες οικονομικών κύκλων στην Ελλάδα.

Τα δεδομένα έδειξαν ότι η πραγματική πίστωση βρέθηκε να επηρεάζει σημαντικά την πραγματική παραγωγή, με δεδομένο το δείκτη εμπορικού ισοζυγίου. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι η αναστροφή της ελληνικής οικονομίας απαιτεί μια θετική διαταραχή πίστωσης που θα τονώσει την συνολική ζήτηση και το πραγματικό προϊόν.

Κεφάλαιο Τρίτο

6. Η θεωρία των Πραγματικών Οικονομικών Κύκλων (RBC)

Καθόλη τη διάρκεια της Οικονομικής Ιστορίας, οι καπιταλιστικές οικονομικές Αγορές του κόσμου, έχουν περάσει επαναλαμβανόμενες περιόδους άνθησης και ύφεσης.

Αυτό είναι το γοητευτικό φαινόμενο των Οικονομικών Κύκλων.

Από τη Βιομηχανική Επανάσταση, ο δυτικός κόσμος έχει εμπειρία σε τεράστια αύξηση της συνολικής παραγωγής. Η ιστορία όμως, έδειξε ότι η οικονομική ανάπτυξη απέχει πολύ από τη σταθερότητα.

Το γεγονός ότι η οικονομική ανάπτυξη επανειλημμένα διακόπτεται από υφέσεις, είναι μεγάλη πηγή ανησυχίας για τους φορείς χάραξης οικονομικής πολιτικής, όπως και για τους πολίτες γενικά.

Ωστόσο, οι μακροχρόνιες περίοδοι οικονομικής ανάπτυξης, δημιουργούν συχνά λανθασμένα συμπεράσματα, ότι οι Οικονομικοί Κύκλοι έχουν πεθάνει.

Όμως αυτό δεν ισχύει, η οικονομική δραστηριότητα συνεχίζει να κυμαίνεται με ένα ακανόνιστο κυκλικό τρόπο σε μια μακροχρόνια αυξητική τάση, στην πιο απότομη οικονομική ύφεση το 1930, όπου το κατά κεφαλήν εισόδημα σε όλες τις αναπτυγμένες οικονομίες μειώθηκε απότομα.

Η θεμελιώδης πρόκληση για τη μακροοικονομική θεωρία είναι να εξηγήσει γιατί η οικονομία διέρχεται με αυτές τις κυκλικές κινήσεις αντί να εξελίσσεται ομαλά στην πάροδο του χρόνου.

Το μακροοικονομικό μοντέλο που εξετάζεται είναι η άντληση της καμπύλης συνολικής προσφοράς μαζί με τη καμπύλη συνολικής ζήτησης της οικονομίας. Αυτές οι 2 καμπύλες τοποθετούνται σε ένα πλήρες μακροοικονομικό μοντέλο, όπου δίνει τη δυνατότητα να καθοριστούν τα επίπεδα της συνολικής παραγωγής και του πληθωρισμού βραχυπρόθεσμα.

Το συγκεκριμένο μοντέλο επιτρέπει να παρατηρηθούν, οι λόγοι των διακυμάνσεων που εξελίσσονται στην οικονομική δραστηριότητα, στο πραγματικό κόσμο.

Οι οικονομικές διακυμάνσεις μπορεί να παρατηρηθούν στην οικονομική δραστηριότητα σε διάφορα “shocks”, που τείνουν να αλλάξουν τις καμπύλες συνολικής παραγωγής και ζήτησης.

Η προοπτική των Οικονομικών Κύκλων, αναφέρεται συχνά στο παράδειγμα του *Frisch-Slutsky*, που ονομάστηκε έτσι από το Νορβηγό οικονομολόγο και νομπελίστα *Ragnar Frisch* και τον Ιταλό στατιστικολόγο *Eugen Slutsky*, που πρώτος εισήγαγε αυτόν το τρόπο ερμηνείας Οικονομικών Κύκλων.

Το παράδειγμα FS είναι μια θεωρία που απαντά στα ερωτήματα γιατί και πώς εξελίσσεται ο οικονομικός κύκλος. Το παράδειγμα Frisch-Slutsky διακρίνει μεταξύ της ώθησης (*impulse*) που κινεί την κίνηση της οικονομικής δραστηριότητας και του μηχανισμού διάδοσης και στη συνέχεια μεταδίδει το σοκ μέσω του οικονομικού συστήματος με την πάροδο του χρόνου.

Η ώθηση είναι ξαφνική εξωγενής μεταβολή σε μία από τις μεταβλητές «σοκ» που καθορίζουν τη θέση των καμπυλών συνολικής προσφοράς και ζήτησης. Ο μηχανισμός διάδοσης είναι ο ενδογενής οικονομικός μηχανισμός που μετατρέπει την ώθηση σε διαρκείς οικονομικές διακυμάνσεις. Ο μηχανισμός διάδοσης αντικατοπτρίζει τη δομή της οικονομίας και καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο αντιδρά στις διαταραχές και πόσο καιρό χρειάζεται για να προσαρμοστεί σε σοκ.

Ο Ragnar Frisch τόνισε ότι παρόλο που οι διαταραχές στην οικονομία μπορεί να ακολουθήσουν ένα μη συστηματικό μοτίβο, η δομή της οικονομίας μπορεί να υποδηλώνει ότι αντιδρά σε διαταραχές με συστηματικό τρόπο που είναι πολύ διαφορετικό από το μοντέλο των ίδιων των σοκ. Ο Frisch εμπνεύστηκε από τον διάσημο Σουηδό οικονομολόγο Knut Wicksell, ο οποίος χρησιμοποίησε την ακόλουθη μεταφορά για να εξηγήσει τη διαφορά μεταξύ της μη συστηματικής ώθησης στην οικονομία και της συστηματικής απόκρισης του οικονομικού κύκλου που συνεπάγεται ο μηχανισμός διάδοσης: «Αν χτυπήσεις μια ξύλινη κουνιστή καρέκλα με κλαμπ, η κίνηση της καρέκλας θα είναι κατά πολύ ή λίγο κανονική λόγω της μορφής της, έστω και αν τα χτυπήματα είναι αρκετά ακανόνιστα".

Κατά τη διάρκεια του 1980, μια ομάδα ερευνητών ανέπτυξε μια διαφορετική θεώρηση των πραγμάτων που είναι γνωστή ως «Real Business Cycle Theory», αφ' εξής «RBC Theory».

Αυτή η θεώρηση ψάχνει να εξηγήσει τον Οικονομικό Κύκλο μέσω των διακυμάνσεων σύμφωνα με το ρυθμό ανάπτυξης της τεχνολογίας.

Η βασική ιδέα πίσω από τη θεωρία του πραγματικών οικονομικών κύκλων είναι η μελέτη των οικονομικών κύκλων με τη θεμελιώδη υπόθεση ότι οδηγείται εξ' ολοκλήρου από τεχνολογικές διαταραχές και όχι από νομισματικές διαταραχές ή από αλλαγές στις ενδεχόμενες προσδοκίες. Δηλαδή, η θεωρία των RBC αντιπροσωπεύει

σε μεγάλο βαθμό τις διακυμάνσεις του οικονομικού κύκλου με πραγματικές (και όχι ονομαστικές) διαταραχές, οι οποίες ορίζονται ως απροσδόκητα ή απρόβλεπτα γεγονότα που επηρεάζουν την οικονομία.

Οι τεχνολογικές διαταραχές, ειδικότερα, θεωρούνται αποτέλεσμα κάποιας απροσδόκητης τεχνολογικής εξέλιξης που επηρεάζει την παραγωγικότητα. Οι «κραδασμοί» στις κυβερνητικές αγορές είναι ένα άλλο είδος σοκ που μπορεί να εμφανιστεί σε ένα μοντέλο αμιγώς πραγματικού οικονομικού κύκλου (Θεωρία RBC).

Η ώθηση κίνησης για έναν Οικονομικό Κύκλο είναι ένα «*shock*» στην παραγωγή, όπου διαδίδεται μέσω της οικονομίας, με την επαφή του στη συσσώρευση κεφαλαίου και την προκύπτουσα επίδραση στην ικανότητα της παραγωγικότητας.

Σύμφωνα με αυτή την άποψη, οι διακυμάνσεις της απασχόλησης που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των Οικονομικών Κύκλων αντανακλούν τις εκούσιες κινήσεις κατά μήκος των ατομικών καμπυλών προσφοράς εργασίας, καθώς οι εργαζόμενοι επιλέγουν να εισέλθουν στην αγορά εργασίας ή να εργαστούν επιπλέον ώρες, όταν οι πραγματικοί μισθοί είναι ασυνήθιστα υψηλοί λόγω του υψηλού επιπέδου της παραγωγικότητας, ενώ μειώνουν τη προσφορά εργασίας τους, όταν η παραγωγικότητα και οι πραγματικοί μισθοί είναι ασυνήθιστα χαμηλοί σε σχέση με τις τάσεις ανάπτυξής τους.

Τοιουτοτρόπως, οι αγορές θεωρούνται ότι ισορροπούν, και ο οικονομικός κύκλος θεωρείται ως βέλτιστη απόκριση της οικονομίας στις μεταβαλλόμενες τεχνολογικές δυνατότητες που παρέχονται στους οικονομικούς παράγοντες.

Οι Kydland και Prescott το 1982 δημοσίευσαν, για το Real Business Cycle model, ένα άρθρο, οι οποίοι τιμήθηκαν με το βραβείο Νόμπελ.

Στη δημοσίευση, "Time to Build and Aggregate Fluctuations", οι Prescott και Kydland, ισχυρίστηκαν ότι οι μεταβολές στην προσφορά που συνήθως προκαλούνται από αλλαγές και βελτιώσεις στην τεχνολογία αντιπροσώπευαν, "όχι μόνο μακροπρόθεσμες αυξήσεις του βιοτικού επιπέδου, αλλά και πολλές από τις βραχυπρόθεσμες διακυμάνσεις των οικονομικών κύκλων."

Για να ερευνηθεί αυτή την υπόθεση, ο Prescott δημιούργησε ένα μοντέλο για να μελετήσει τις μεταβολές της παραγωγής, των επενδύσεων, της κατανάλωσης, της παραγωγικότητας της εργασίας και της απασχόλησης μεταξύ του τέλους του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου και του 1980.

Χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο οι δύο οικονομολόγοι μπόρεσαν να συσχετίσουν το 70% της διακύμανσης του αποτελέσματος με τις αλλαγές και την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Η κύρια συμβολή τους, ωστόσο, ήταν ο τρόπος μοντελοποίησης των μακροοικονομικών μεταβλητών με μικροδιαμορφώσεις (micro-foundations). Απεικόνισαν την αξία της διερεύνησης των λειτουργιών των στοχαστικών δυναμικών μοντέλων, χρησιμοποιώντας ένα «εύλογο» σύνολο παραμετρικών τιμών.

Συνέπειες για την πολιτική:

- Η κυβέρνηση δεν πρέπει να συμμετάσχει στην εξυγίανση του οικονομικού κύκλου
- Αν οι πολίτες, δεν εργάζονται επειδή υπάρχει ύφεση, αυτή είναι μια αποτελεσματική απάντηση στο γεγονός, ότι η παραγωγικότητα είναι χαμηλή σήμερα: οι πολίτες χρειάζονται χρόνο, όταν η παραγωγικότητα είναι χαμηλή και εργάζονται πιο σκληρά όταν η παραγωγικότητα είναι υψηλή
- Αυτή είναι μια παραδοχή του μοντέλου, όχι ένα συμπέρασμα
- Για την ακρίβεια: οι ανταγωνιστικές αγορές αποτελούν υπόθεση του μοντέλου
- Αλλά το μοντέλο αποδεικνύει ότι είναι δυνατόν να παρατηρηθούν διακυμάνσεις του ΑΕΠ κ.λπ. σε έναν κόσμο όπου δεν υπάρχει "λάθος" (δηλαδή δεν υπάρχει αναποτελεσματικότητα)
- Η παρατήρηση των διακυμάνσεων δεν αποδεικνύει ότι υπάρχει κάποιο πρόβλημα που πρέπει να επιδιορθωθεί
- Το μόνο που πρέπει να κάνει η κυβέρνηση για μια ύφεση είναι να προσπαθήσει να
 - Βελτιώσει την παραγωγικότητα
 - Ενθάρρυνση του ανταγωνισμού
 - Χαμηλότερο κόστος συναλλαγής
 - Προώθηση της καινοτομίας
 - Όλα αυτά τα πράγματα είναι επιθυμητά ούτως ή άλλως, όχι μόνο όταν υπάρχει ύφεση

Κεφάλαιο Τέταρτο

7. Θεωρία των Οικονομετρικών Μοντέλων

Από την ποικιλία των διαφορετικών θεμάτων που έχουν αναφερθεί στην έρευνα των οικονομικών κύκλων, τα θέματα τα οποία έχουν αναδειχθεί πιο σημαντικά στη μελέτη τους είναι, πρώτον το πώς μπορεί να εξαχθεί ένας κύκλος από μια σειρά δεδομένων και, δεύτερον, πώς θα πρέπει να προσδιοριστούν τα σημεία καμπής του και πώς πρέπει να μελετηθεί ο οικονομικός κύκλος.

Στην συνέχεια θα παρουσιαστούν οι στατιστικές τεχνικές που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση των οικονομικών κύκλων της Ελληνικής Οικονομίας.

7.1 Εξαγωγή του οικονομικού κύκλου

Ας εξετασθεί η εξής χρονοσειρά:

$$y_t = \mu_t + \psi_t, \quad (1)$$

Έχουν χρησιμοποιηθεί διάφοροι αλγόριθμοι για να εκτιμηθεί η κυκλική συνιστώσα ψ_t . Ένας απλός αλγόριθμος είναι ο υπολογισμός ενός απλού κινούμενου μέσου όρου, με τη συμμετοχή για μια δεδομένη παρατήρηση του υπολογισμού του αλγεβρικού μέσου όρου της τιμής αυτής και ενός δεδομένου αριθμού γειτονικών παρατηρήσεων (Massmann, Mitchell, Weale, 2003).

Η προκύπτουσα τιμή ερμηνεύεται ως η συνιστώσα της τάσης μ_t του y_t , ως εξής:

$$\psi_t = y_t - \mu_t. \quad (2)$$

Για την εξαγωγή ενός οικονομικού κύκλου, απαιτείται μια σειρά δεδομένων.

Η διαδικασία με την οποία εξάγεται ο κύκλος αναφέρεται ως εξαγωγή σήματος (signal) ή φιλτράρισμα (filtering).

Συγκεκριμένα, ορισμένοι οικονομολόγοι αποκαλούν τη διαδικασία φιλτράρισμα (filtering), αν μια συνιστώσα, ή ένα σήμα (signal), εξάγεται με τη χρήση πληροφοριών μιας σειράς δεδομένων έως το συγκεκριμένο σημείο, ενώ ονομάζεται εξομάλυνση (smoothing) αν εκμεταλλεύεται πληροφορίες σχετικά με το σύνολο του δείγματος (Massmann, Mitchell, Weale, 2003).

Όπως και ο απλός κινητός μέσος όρος, τα πιο περίτεχνα φίλτρα και εξομαλυντές λαμβάνουν σταθμισμένους μέσους όρους των δεδομένων, με την κατανομή των σταθμών (weights) να είναι το καθοριστικό χαρακτηριστικό μιας δεδομένης τεχνικής.

Επομένως, αναλόγων με τη **μέθοδο εξαγωγής** που θα χρησιμοποιηθεί, οι κυκλικές σειρές που θα προκύψουν μπορεί να έχουν διαφορετικές ιδιότητες, όπως και η καταλληλότητά τους εξαρτάται από ποικιλία παραγόντων.

Για παράδειγμα, μπορεί να διαφέρουν σε όρους του μέσου μήκους και πλάτους του συνεπαγόμενου κύκλου, όπως αναφέρεται, στο πεδίο του χρόνου, από τη λειτουργία αυτοσυνδιασποράς ή, στο πεδίο της συχνότητας, από το φάσμα του κύκλου.

Οι μέθοδοι εξαγωγής της τάσης (detrending) μπορεί επίσης να διαφέρουν ανάλογα με το αν η κυκλική σειρά είναι στατική (stationary) ή όχι, δηλαδή το κατά πόσον ή όχι η διαδικασία αφαιρεί όλη τη μη-στασιμότητα, τόσο την ντετερμινιστική όσο και την στοχαστική, από τα υπό εξέταση δεδομένα.

Η αξιολόγηση των εκτιμώμενων κυκλικών συνιστωσών γίνεται με τη σύγκρισή τους με άλλες.

Περισσότερο σημαντική, ωστόσο, είναι η εξέταση της σχέσης τους με ένα κοινό σημείο αναφοράς, δηλαδή οι υπό εξέταση σειρές δεδομένων.

Αυτό επιτρέπει την απάντηση σε ερωτήσεις σχετικά με το αν η μέθοδος εξαγωγής της τάσης προκαλεί ψευδείς (spurious) κύκλους ή αν υπάρχει αλλαγή φάσης.

7.2 Προσδιορισμός των σημείων καμπής

Σαν απόφθεγμα, εξάγεται το σήμα όπου και το αποτέλεσμα αυτού είναι η δημιουργία ποσοτικών σειρών, οι οποίες αντιπροσωπεύουν την τάση και τον κύκλο. Τα μέτρα αυτά χρησιμοποιούνται ευρέως στην οικονομική πολιτική και ανάλυση, όπως για παράδειγμα στην μέτρηση του κενού παραγωγής μιας οικονομίας.

Ενώ αυτές οι σειρές είναι απαραίτητες για την εν λόγω δραστηριότητα, δεν είναι απολύτως αναγκαίες, όταν το θέμα είναι απλώς ο εντοπισμός των σημείων καμπής της υποκείμενης σειράς.

Σε τέτοιες περιπτώσεις, θα έπρεπε να χρησιμοποιούνται μέθοδοι που να αναγνωρίζουν τις κορυφές και τις ακμές χωρίς τη συμμετοχή της δημιουργίας τεχνητών συνιστωσών τάσης και κύκλου.

Για παράδειγμα, ως κύκλος θα μπορούσε να οριστεί η περίοδος μεταξύ δύο σημείων καμπής. Ένας τέτοιος κύκλος συχνά ονομάζεται «κλασικός κύκλος». Σε αντίθεση, οι «κύκλοι ανάπτυξης» προκύπτουν από την εξαγωγή της τάσης, όπως και αν μετρηθεί, από τις υπό εξέταση χρονοσειρές. Τα επόμενα τμήματα ασχολούνται με τη μέτρηση των κύκλων ανάπτυξης.

7.3 Το οικονομετρικό υπόδειγμα ARMA (AutoRegressive Moving Average)

Τα μοντέλα παλινδρόμησης (regression models) ορίζουν μια μεταβλητή (εξαρτημένη) ως συνάρτηση κάποιων άλλων ανεξάρτητων μεταβλητών. Στα γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης η συνάρτηση αυτή είναι γραμμική δηλαδή η εξαρτημένη μεταβλητή δίνεται ως γραμμικός συνδυασμός των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Τα αυτοπαλινδρομούμενα μοντέλα (AutoRegressive models, AR) είναι μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης, όπου θεωρούμε ως εξαρτημένη μεταβλητή την τυχαία μεταβλητή της χρονοσειράς σε μια χρονική στιγμή t , x_t , και ως ανεξάρτητες μεταβλητές θεωρούμε την τυχαία μεταβλητή της χρονοσειράς σε προηγούμενους χρόνους, δηλαδή τις x_{t-1}, \dots, x_{t-p} .

Ο αριθμός των υστερήσεων που συμπεριλαμβάνουμε, λέγεται η τάξη (order) του αυτοπαλινδρομούμενου μοντέλου. Ένα αυτοπαλινδρομούμενο μοντέλο τάξης p συμβολίζεται AR(p) και ορίζεται ως:

$$x_t = \Phi_0 + \Phi_1 x_{t-1} + \dots + \Phi_p x_{t-p} + z_t, \quad (3)$$

όπου $\Phi_0, \Phi_1, \dots, \Phi_p$ είναι οι συντελεστές του μοντέλου και $\{z_t\} \sim \text{iid}$ με μέση τιμή 0 και διασπορά σ_z^2 . Άρα το AR μοντέλο είναι γνωστό αν γνωρίζουμε τους συντελεστές και τη διασπορά του λευκού θορύβου. Στην πράξη οι συντελεστές του AR(p) μοντέλου, καθώς και η διασπορά του λευκού θορύβου (iid) εκτιμώνται από τη χρονοσειρά και οι εκτιμήσεις τους χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη της χρονοσειράς τις επόμενες χρονικές στιγμές.

Σύμφωνα με το μοντέλο AR(p) η μεταβλητή της χρονοσειράς τη χρονική στιγμή t κατά ένα μέρος εξηγείται από το γραμμικό συνδυασμό των p τελευταίων τιμών της χρονοσειράς $x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p}$.

Το υπόλοιπο μέρος που δεν εξηγείται από τις προηγούμενες τιμές της χρονοσειράς είναι καθαρά στοχαστικό και οφείλεται σε εξωγενείς επιδράσεις τη χρονική στιγμή t , που συνοψίζονται στην τυχαία μεταβλητή z_t . Στα χρηματοοικονομικά z_t αναφέρεται ως το σοκ (shock) της χρονοσειράς. Σε κάποιες περιπτώσεις υποθέτουμε πως εξωγενείς παράγοντες σε προηγούμενους χρόνους μπορούν επίσης να επηρεάζουν τη μεταβλητή της χρονοσειράς τη χρονική στιγμή t . Συμπεριλαμβάνοντας και αυτό το μέρος που λέγεται μέρος κινούμενου μέσου (moving average), το γενικό γραμμικό

μοντέλο για την πρόβλεψη στάσιμης χρονοσειράς είναι το αυτοπαλινδρομούμενο μοντέλο κινούμενου μέσου (AutoRegressive Moving Average, ARMA) που δίνεται ως:

$$\chi_t = \Phi_0 + \Phi_1\chi_{t-1} + \dots + \Phi_p\chi_{t-p} + z_t - \theta_1z_{t-1} - \dots - \theta_qz_{t-q}. \quad (4)$$

Το αυτοπαλινδρομούμενο μέρος (AR) είναι τάξης p και το μέρος του κινούμενου μέσου (MA) είναι τάξης q και το μοντέλο συμβολίζεται ARMA(p,q).

Το υπόδειγμα ARMA(p,q) είναι συνδυασμός, p αυτοπαλινδρομούμενων όρων και q όρων κινητού

μέσου. Είναι προφανές ότι ένα καθαρά αυτοπαλινδρομούμενο υπόδειγμα ή ένα καθαρό υπόδειγμα κινητού μέσου μπορούν να θεωρηθούν ως ειδικές περιπτώσεις μιας ARMA διαδικασίας. Δηλαδή, θα ισχύουν τα εξής:

$$AR(p) = ARMA(p, 0) \text{ και } MA(q) = ARMA(0, q)$$

Η απλούστερη μορφή μιας ARMA (p, q) διαδικασίας είναι το υπόδειγμα ARMA(1,1)

Η μορφή αυτού του υποδείγματος προφανώς, θα είναι:

$$Y_t = \delta + \alpha_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1}, \quad (5)$$

Η αυτοσυσχέτιση ξεκινά με μια αρχική τιμή ρ_1 , η οποία εξαρτάται και από τις δύο παραμέτρους α_1 και θ_1 και στη συνέχεια φθίνει κατ' απόλυτη τιμή με γεωμετρική καθώς το s αυξάνει, με λόγο την AR παράμετρο α_1 η οποία είναι απολύτως μικρότερη της μονάδας.

Το ανωτέρω συμπέρασμα αποτυπώνει και το γεγονός ότι η MA μέρος της χρονοσειράς έχει μνήμη μόνο μιας περιόδου.

Μια παρατηρούμενη χρονοσειρά, μπορεί να αναλυθεί, σε συνιστώσες που χαρακτηρίζονται ως στοχαστικές συναρτήσεις του χρόνου και έχουν σχεδιαστεί για να παρουσιάζουν δυναμικά χαρακτηριστικά, όπως η τάση, ο κύκλος και το σφάλμα. Στις μακροοικονομικές χρονοσειρές (σε λογάριθμους) η ανάλυση μπορεί να βασιστεί στις συνιστώσες τάσης, κύκλου και το θορύβου, όπου η τάση διαμορφώνεται ως μια αργά εξελισσόμενη διαδικασία, ο κύκλος συνήθως βασίζεται σε μια σταθερή αυτοπαλινδρομούμενη κινητού μέσου διαδικασία (ARMA) και το σφάλμα λαμβάνεται συχνά ως μια διαδικασία λευκού θορύβου Gauss. Η κυκλική δυναμική για τη συνιστώσα του κύκλου μπορεί να επιβληθεί από την ύπαρξη σύνθετων χαρακτηριστικών ριζών στο αυτοπαλινδρομούμενο πολυώνυμο. Είναι εύκολο σε ένα μοντέλο UC (μοντέλο απαρατήρητων συνιστωσών) να εισάγονται πρόσθετα χαρακτηριστικά όπως επεξηγηματικές μεταβλητές, παρεμβάσεις (interventions) και συνιστώσες εποχικότητας. Αυτή η ευελιξία οφείλεται στο γεγονός ότι το μοντέλο UC μπορεί να θεωρηθεί ως ειδική περίπτωση του μοντέλου χώρου - κατάστασης (state space model).

7.4 Φίλτρο Hodrick-Prescott

Το φίλτρο Hodrick και Prescott (1980), είναι ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο στη μακροοικονομία για να προσαρμόζει μια ομαλή καμπύλη μέσα σε ένα σύνολο σημείων. Το φίλτρο των Hodrick-Prescott, μοιάζει με την μέθοδο των κινητών μέσων όρων, αλλά υπολογίζεται διαφορετικά προσπαθώντας να πετύχει δυο στόχους. Πρώτον, να παράγει μια νέα σειρά που να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στην αρχική και δεύτερον, η νέα σειρά να είναι όσο το δυνατόν πιο ομαλή. Η νέα αυτή σειρά είναι μια εκτίμηση της “τάσης”.

Το **HP** ελαχιστοποιεί τη διακύμανση του ψ_t μέσω των δεύτερων διαφορών του μ_t , δηλαδή:

$$\min \mu_t \Sigma \{ (y_t - \mu_t)^2 + \lambda [(\mu_{t+1} - \mu_t) - (\mu_t - \mu_{t-1})]^2 \} \quad (5)$$

Η αποσύνθεση χρονοσειρών σε τάσεις, κύκλους και θορύβους είναι θεμελιώδους σημασίας σε πολλές μακρο-οικονομικές αναλύσεις.

Το φίλτρο Hodrick-Prescott (HP) χρησιμοποιείται συχνά για να εξάγει την τάση (detrend) χρονοσειρών, αλλά όπως φαίνεται στους Harvey και Jaeger (1993) και Cogley και Nason (1995), η ακατάλληλη χρήση του φίλτρου μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία ψευδών (spurious) κύκλων (Diego J. Pedregal, 2001).

Οι Harvey και Jaeger, θεωρούσαν ότι η εξαγωγή της τάσης επιτυγχάνεται καλύτερα με τη προσάρμοση ενός διαρθρωτικού μοντέλου χρονοσειρών (structural time series model), που να περιέχει απαραίτητες συνιστώσες τάσης, κύκλου και σφάλματος.

Στη κλασσική προσέγγιση, το μοντέλο εκτιμάται σε μορφή χώρου - κατάστασης με τα συστατικά να εξάγονται με το φίλτρο Kalman και τη συνδεδεμένη με αυτό εξομάλυνση (smoother).

7.5 Markov Chain theory

Πήραν την ονομασία τους από τον μεγάλο Ρώσο Μαθηματικό Markov ο οποίος στις αρχές του 20^{ου} αιώνα προσπαθώντας να ερμηνεύσει την εναλλαγή φωνηέντων και συμφώνων γραμμάτων στο ποίημα «Onegin», του ποιητή Pushkin εισήγαγε ένα απλό πιθανοθεωρητικό μοντέλο. Οι Markovιανές αλυσίδες ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες. Στις Markovιανές αλυσίδες σε διακριτό χρόνο και στις Markovιανές αλυσίδες σε συνεχή χρόνο.

Η στοχαστική ανέλιξη $\{X_n, n=0, 1, \dots\}$ με χώρο καταστάσεων I , καλείται Markovιανή αλυσίδα σε διακριτό χρόνο (discrete-time Markov chain), αν για κάθε $n=0, 1, 2, \dots$ και για όλες τις δυνατές τιμές κάθε $i_0, i_1, \dots, i_{n+1} \in I$ ισχύει:

$$P\{X_{n+1} = i_{n+1} | X_n = i_n, X_{n-1} = i_{n-1}, \dots, X_1 = i_1, X_0 = i_0\} = P\{X_{n+1} = i_{n+1} | X_n = i_n\} = P_{ij} \quad (6)$$

Οι πιθανότητες μετάβασης P_{ij} καλούνται πιθανότητες μετάβασης πρώτης τάξης και ικανοποιούν τις εξής σχέσεις: $P_{ij} \geq 0, i, j \in I$ και $\sum_{j \in I} P_{ij} = 1, i \in I$ (7).

Μία Markovιανή αλυσίδα $\{X_n, n=0, 1, \dots\}$ προσδιορίζεται πλήρως από τη συνάρτηση πιθανότητας της αρχικής κατάστασης X_0 και των πιθανοτήτων μετάβασης πρώτης τάξης P_{ij} . Η ισότητα (6) έχει την ακόλουθη ερμηνεία:

Η μελλοντική πιθανοθεωρητική συμπεριφορά της αλυσίδας εξαρτάται μόνο από την παρούσα κατάστασή της και όχι από την ιστορία της. Η σχέση (6) είναι γνωστή ως Markovιανή ιδιότητα (Markovian property). Οι πιθανότητες μετάβασης πρώτης τάξης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να υπολογιστεί η πιθανότητα να μεταβεί η ανέλιξη από την κατάσταση i στην κατάσταση j μετά από n βήματα.

Οι πιθανότητες μετάβασης n τάξης ορίζονται ως εξής: $P_{ij}^{(n)} = P\{X_n = j | X_0 = i\}$, $n=1, 2, \dots$ και $i, j \in I$. Προφανώς ισχύει ότι $P_{ij}^{(1)} = P_{ij}$ και επιπλέον ορίζουμε: $P_{ij}^{(0)} = 1$ αν $j = i$ και $P_{ij}^{(0)} = 0$, αν $j \neq i$.

Οι ακόλουθες εξισώσεις Chapman-Kolmogorov παρέχουν μια μέθοδο υπολογισμού των πιθανοτήτων μετάβασης n – τάξης $P_{ij}^{(n)}$ μίας Markovιανής αλυσίδας.

Ισχύει ότι: $P_{ij}^{(n+1)} = \sum_{k \in I} P_{ik}^{(n)} P_{kj}$, για κάθε $n = 1, 2, \dots$ και κάθε $i, j \in I$, διότι διαδοχικά

$$\begin{aligned} \text{έχουμε ότι: } P_{ij}^{(n+1)} &= P\{X_{n+1} = j \mid X_0 = i\} \\ &= \sum_{k \in I} P\{X_{n+1} = j \mid X_n = k, X_0 = i\} P\{X_n = k \mid X_0 = i\} \\ &= \sum_{k \in I} P\{X_{n+1} = j \mid X_n = k\} P\{X_n = k \mid X_0 = i\} \\ &= \sum_{k \in I} P_{ik}^{(n)} P_{kj}, \quad i, j \in I, n = 0, 1, \dots \end{aligned}$$

Η έβδομη ισότητα προκύπτει από την εφαρμογή του Θεωρήματος Ολικής Πιθανότητας, αν δεσμευτούμε ως προς την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η αλυσίδα τη χρονική στιγμή n (υπάρχει δέσμευση ως προς το ενδεχόμενο $\{X_n = k\}$).

Η τρίτη ισότητα είναι αποτέλεσμα της Μαρκοβιανής ιδιότητας. Οι πιθανότητες μετάβασης πρώτης τάξης συγκεντρώνονται σε ένα πίνακα που καλείται πίνακας μετάβασης πρώτης τάξης της αλυσίδας (one-step transition probability matrix). Ο πίνακας αυτός συνήθως συμβολίζεται με \mathbf{P} και επειδή ικανοποιεί τις σχέσεις (7) καλείται στοχαστικός πίνακας (stochastic matrix).

Οι πιθανές τιμές των X_i σχηματίζουν ένα αριθμησιμο σύνολο S που ονομάζουμε χώρο - καταστάσεων της αλυσίδας.

Οι Μαρκοβιανές Αλυσίδες συχνά περιγράφονται από ένα κατευθυνόμενο γράφημα που οι άκρες του επιγράφουν τις πιθανότητες μετάβασης από τη μια κατάσταση στις άλλες.

Κατηγοριοποίηση των καταστάσεων μιας Μαρκοβιανής Αλυσίδας

Μια κατάσταση i καλείται προσιτή από την κατάσταση j (συμβολίζεται με $i \rightarrow j$), εάν για κάποιο ακέραιο $n \geq 0$ ισχύει: $p_{ij}^{(n)} > 0$. Δυο καταστάσεις που είναι προσιτές μεταξύ τους λέμε ότι βρίσκονται σε επικοινωνία.

Επιτρέποντας το n να μπορεί να πάρει την τιμή του μηδενός σημαίνει ότι κάθε κατάσταση είναι προσιτή από τον εαυτό της.

Μια κατάσταση i λέμε ότι επικοινωνεί με την κατάσταση j (συμβολίζεται με $i \leftrightarrow j$) αν ισχύει ότι $i \rightarrow j$ και $j \rightarrow i$.

Ένα ζευγάρι καταστάσεων C είναι μια επικοινωνιακή τάξη, αν κάθε ζευγάρι καταστάσεων στη C επικοινωνεί μεταξύ τους αλλά καμία κατάσταση της C δεν επικοινωνεί με κάποια κατάσταση έξω από τη C . Αυτή η σχέση επικοινωνίας είναι

μια σχέση ισοδυναμίας και οι επικοινωνιακές τάξεις είναι οι κλάσεις ισοδυναμίας αυτής της σχέσης.

Μια επικοινωνιακή τάξη είναι κλειστή αν η πιθανότητα να φύγουμε από την τάξη είναι μηδέν, δηλαδή αν για i που βρίσκεται στη C και για j που δε βρίσκεται στη C , η j δεν είναι προσιτή από την i .

Μια κατάσταση i τη λέμε βασική ή τελική αν για κάθε j που ισχύει $i \rightarrow j$, ισχύει και $j \rightarrow i$. Μια κατάσταση i που δεν είναι βασική τη λέμε μη βασική.

Τέλος, μια Μαρκοβιανή Αλυσίδα λέμε ότι είναι αμείωτη αν ο χώρος καταστάσεων είναι μια μοναδική τάξη, δηλαδή είναι δυνατόν να πάμε από κάθε κατάσταση σε κάθε άλλη κατάσταση.

7.6 Markov Switching Model of Conditional Mean (Τεχνικές εξομάλυνσης Switching)

Πολλές εμπειρικές ενδείξεις υποδηλώνουν ότι οι συμπεριφορές των χρονολογικών σειρών των οικονομικών μεταβλητών, ενδέχεται να παρουσιάζουν διαφορετικά πρότυπα με την πάροδο του χρόνου.

Αντί να χρησιμοποιηθεί ένα μοντέλο για τον υπό όρους μέσο μιας μεταβλητής, είναι φυσικό να χρησιμοποιηθούν διάφορα μοντέλα για να τα αντιπροσωπεύουμε αυτά τα πρότυπα. Το μοντέλο Markov Switching δημιουργήθηκε, συνδυάζοντας δύο ή περισσότερα δυναμικά μοντέλα μέσω ενός μηχανισμού που λέγεται Markovian Switching.

Το Απλό μοντέλο:

Έστω, ότι η s_t είναι μια μη παρατηρήσιμη μεταβλητή κατάσταση υποθέτοντας την τιμή ένα ή μηδέν.

Ένα απλό μοντέλο Markov Switching για τη μεταβλητή z_t περιλαμβάνει δύο προδιαγραφές AR:

$$\begin{aligned} z_t &= \alpha_0 + \beta z_{t-1} + \varepsilon_t, & s_t &= 0, \\ z_t &= \alpha_0 + \alpha_1 + \beta z_{t-1} + \varepsilon_t, & s_t &= 1, \end{aligned} \quad (8)$$

όπου, $|\beta| < 1$ και ε_t είναι τυχαίες μεταβλητές, με μέση τιμή μηδέν και διακύμανση σ_ε^2 . Αυτό είναι μια στάσιμη AR(1) διαδικασία με μέση τιμή $\alpha_0 / (1 - \beta)$ όταν $s_t = 0$, και μεταβαίνει σταθερή AR(1) διαδικασία, με μέση τιμή $(\alpha_0 + \alpha_1) / (1 - \beta)$ όταν s_t αλλάζει από 0 σε 1. Με την προϋπόθεση ότι $\alpha_1 \neq 0$, αυτό το μοντέλο αναγνωρίζει δυο διαφορετικές δυναμικές δομές σε διαφορετικά επίπεδα, ανάλογα με την τιμή της μεταβλητής κατάστασης s_t .

Σε αυτή την περίπτωση, το z_t καθοδηγείται από δύο κατανομές με ξεχωριστά μέσα και το s_t καθοδηγεί την εναλλαγή μεταξύ αυτών των δύο κατανομών (**regimes**).

Όταν $s_t = 0$ για $t = 1, \dots, \tau_0$ και $s_t = 1$ για $t = \tau_0 + 1, \dots, T$, το μοντέλο (8) είναι το μοντέλο με μια μοναδική δομική αλλαγή στην οποία η παράμετρος μοντέλου, βιώνει μια (και μόνο μια) απότομη αλλαγή μετά το από $t = \tau_0$.

Όταν s_t είναι ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές, τότε είναι το τυχαίο switching model του Quandt (1972).

Στο “τυχαίο” switching model, η υλοποίηση του s_t είναι ανεξάρτητη από τις προηγούμενες και μελλοντικές καταστάσεις, έτσι ώστε z_t μπορεί να είναι “jumpy”(εναλλαγή μπρός – πίσω, μεταξύ διαφορετικών καταστάσεων).

Εάν s_t θεωρείται ως η μεταβλητή δείκτης $1_{\{\lambda_t \leq c\}}$, έτσι ώστε $s_t = 0$ ή 1 ανάλογα με το αν η τιμή του λ_t είναι μεγαλύτερη από την τιμή του ορίου (κατώτατου ορίου) c , το (8) γίνεται μοντέλο κατώφλι (threshold model).

Είναι αρκετά συνηθισμένο να επιλεγεί μια εξαρτώμενη μεταβλητή (z_{t-d}) ως η μεταβλητή λ_t .

Ενώ αυτά τα μοντέλα είναι όλα ικανά να χαρακτηρίζουν τις συμπεριφορές των χρονοσειρών σε δύο regimes, κάθε ένα από αυτά έχει τους δικούς του περιορισμούς. Για το μοντέλο με μια δομική αλλαγή, είναι πολύ περιοριστικό, διότι μία μόνο αλλαγή γίνεται δεκτή. Παρά το γεγονός, ότι η επέκταση αυτού του μοντέλου ώστε να επιτραπεί η πραγματοποίηση πολλαπλών αλλαγών είναι απλή, η προκύπτουσα εκτίμηση μοντέλου και οι δοκιμές των υποθέσεων (**hypothesis testing**) είναι συνήθως δυσκίνητες (Bai and Perron (1998) και Bai (1999)).

Επιπλέον, οι αλλαγές σε τέτοια μοντέλα καθορίζονται αποκλειστικά από το χρόνο που είναι εξωγενής για το μοντέλο.

Σε αντίθεση, το “τυχαίο” switching model (**random switching model**), επιτρέπει πολλαπλές αλλαγές, αλλά οι μεταβλητές κατάστασης του είναι ακόμα εξωγενείς στις δυναμικές δομές του μοντέλου. Αυτό το μοντέλο επιπλέον, υποφέρει από το μειονέκτημα ότι οι μεταβλητές κατάστασης είναι ανεξάρτητες με την πάροδο του χρόνου και συνεπώς μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμες σε δεδομένα χρονοσειρών. Από την άλλη πλευρά, η αλλαγή στο μοντέλο κατωφλίου εξαρτάται και είναι ενδογενής και οδηγεί σε πολλαπλές αλλαγές.

Η επιλογή μιας κατάλληλης μεταβλητής λ_t και της τιμής κατωφλίου c για αυτό το μοντέλο είναι συνήθως δύσκολο.

Μια προσέγγιση για την καταστρατήγηση των προαναφερθέντων προβλημάτων είναι η εξέταση μιας διαφορετικής προδιαγραφής για το s_t .

Συγκεκριμένα, ας υποθέσουμε ότι ακολουθεί μια Markov αλυσίδα πρώτης τάξης με τον ακόλουθο μεταβατικό πίνακα (**matrix**):

$$\begin{aligned}
 P &= \begin{bmatrix} \mathbb{P}(s_t = 0 \mid s_{t-1} = 0) & \mathbb{P}(s_t = 1 \mid s_{t-1} = 0) \\ \mathbb{P}(s_t = 0 \mid s_{t-1} = 1) & \mathbb{P}(s_t = 1 \mid s_{t-1} = 1) \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} p_{00} & p_{01} \\ p_{10} & p_{11} \end{bmatrix},
 \end{aligned} \tag{9}$$

Όπου p_{ij} ($i, j = 0, 1$) υποδηλώνουν τις πιθανότητες μετάβασης του $s_t = j$, δεδομένου ότι $s_{t-1} = i$.

Σαφώς, οι πιθανότητες μετάβασης ικανοποιούν $p_{i0} + p_{i1} = 1$. Η μήτρα μετάβασης διέπει την τυχαία συμπεριφορά της μεταβλητής κατάστασης και περιέχει μόνο δύο παραμέτρους (p_{00} και p_{11}).

Το μοντέλο (8) με τη Markovιανή μεταβλητή κατάσταση είναι γνωστό ως Markov Switching Model.

Ο Markovian Switching μηχανισμός αναφέρθηκε για πρώτη φορά από τους Goldfeld και Quandt (1973).

Επιπλέον, Ο Hamilton (1989) παρουσιάζει μια λεπτομερή ανάλυση του Markov Switching Model, όπως και της μεθόδου εκτίμησης (Hamilton (1994) και Kim and Nelson (1999)).

Στο συγκεκριμένο μοντέλο, οι ιδιότητες του z_t , καθορίζονται από κοινού από τα τυχαία χαρακτηριστικά των κινητήριων καινοτομιών ε_t και της μεταβλητής κατάστασης s_t .

Συγκεκριμένα, η μεταβλητή της Markovιανής κατάστασης, αποδίδει τυχαίες και συχνές αλλαγές στις δομές του μοντέλου και οι πιθανότητες μετάβασης καθορίζουν την επιμονή κάθε καθεστώτος.

Ενώ το μοντέλο κατωφλίου, διαθέτει επίσης παρόμοια χαρακτηριστικά, το Markov Switching model είναι σχετικά εύκολο να εφαρμοστεί, επειδή δεν απαιτεί a priori την επιλογή της μεταβλητής κατωφλίου λ_t .

Αντ' αυτού, η ταξινόμηση του καθεστώτος σε αυτό το μοντέλο είναι πιθανολογική και προσδιορίζεται από τα δεδομένα.

Μια δυσκολία με το Markov Switching model, είναι ότι μπορεί να μην είναι εύκολο να ερμηνευτεί επειδή οι μεταβλητές κατάστασης δεν είναι παρατηρήσιμες.

Κάποιες προεκτάσεις

Το μοντέλο (8) διευρύνεται εύκολα για να επιτρέψει γενικότερες δυναμικές δομές.

Μια απλή επέκταση του μοντέλου (8):

$$\mathbf{z}_t = \alpha_0 + \alpha_1 s_t + \beta_1 \mathbf{z}_{t-1} + \dots + \beta_k \mathbf{z}_{t-k} + \varepsilon_t \quad (10)$$

όπου, $s_t = 0, 1$ είναι οι μεταβλητές κατάστασης Markovian με τη μήτρα (9), και ε_t είναι τυχαίες μεταβλητές με μέση τιμή μηδέν και διακύμανση σ^2 .

Αυτό είναι ένα μοντέλο με μια γενική AR(k) δυναμική δομή και μετατοπίσεις.

Για d - διάστατη χρονοσειρά $\{z_t\}$, έχει ως εξής:

$$\mathbf{z}_t = \alpha_0 + \alpha_1 s_t + \mathbf{B}_1 \mathbf{z}_{t-1} + \dots + \mathbf{B}_k \mathbf{z}_{t-k} + \varepsilon_t \quad (11)$$

όπου $s_t = 0, 1$ εξακολουθούν να είναι οι μεταβλητές της κατάστασης Markovian με το matrix μετάβασης (9),

\mathbf{B}_i ($i = 1, \dots, k$) είναι $d \times d$ πίνακες των παραμέτρων, και ε_t είναι i.i.d. Τυχαία διανύσματα, με το μέσο μηδέν και το πλέγμα διακύμανση - συνδιακύμανσης Σ . Σαφώς, το (11) είναι ένα VAR μοντέλο με μετατοπίσεις. Αυτή η γενίκευση είναι εύκολη, αλλά μπορεί αν μην είναι πάντα ρεαλιστικό να απαιτούνται μεταβλητές d για ταυτόχρονη εναλλαγή.

Η τάση Markov (Markov Trend Line)

Έστω y_t είναι η παρατηρούμενη χρονολογική σειρά που περιέχει μια μονάδα ρίζας. Το Markov Switching model πρέπει να εφαρμοστεί στις διαφορετικές σειρές

$$z_t = \Delta y_t = y_t - y_{t-1}.$$

Όταν y_t είναι τριμηνιαία δεδομένα που περιέχουν μια ρίζα εποχιακής μονάδας, εφαρμόζοντας το συγκεκριμένο μοντέλο σε εποχιακά διαφοροποιημένες σειρές

$$z_t = \Delta_4 y_t = y_t - y_{t-4}.$$

Όταν εμφανιστεί μια μονάδα ρίζας στο y_t η μετατόπιση στο z_t καταλήγει σε μια ντετερμινιστική τάση με διαλλείματα στη y_t .

Δεδομένου z_t στη (10), y_t μπορεί να εκφραστεί ως

$$y_t = \left(\alpha_0 t + \alpha_1 \sum_{i=1}^t s_i \right) + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_k y_{t-k} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_t, \quad (12)$$

όπου οι δύο όροι στην παρένθεση είναι συνάρτηση τάσεων με τις αλλαγές, ο δεύτερος όρος είναι μια δυναμική συνιστώσα και ο τελευταίος όρος $\sum_{i=1}^t \varepsilon_t$ είναι η στοχαστική τάση.

Είναι ξεκάθαρο ότι η συνάρτηση τάσης εξαρτάται από το s_i . Η προκύπτουσα τάση είναι επομένως γνωστή ως Markov τάση.

Η "βασική" κλίση αυτής της συνάρτησης τάσης είναι α_0 . Όταν υπάρχει μια $s_i = 1$, η τάση συνάρτησης μετακινείται προς τα πάνω (προς τα κάτω) κατά α_1 .

Όταν s_i παίρνει την τιμή 1 διαδοχικά, οι μεταβλητές κατάστασης αποδίδουν μια μεταβολή κλίσης στη συνάρτηση τάσης. Αυτή η συνάρτηση θα επαναλάβει την αρχική κλίση, όταν το s_i αποκτήσει την τιμή 0.

Στην Figure 9.6.1, εικονογραφούνται δύο **Markov Trend Lines**, όπου τα μαύρα πλαίσια υποδηλώνουν τις περιόδους στις οποίες $s_i = 1$.

Το αριστερό γράφημα δείχνει την τάση με $\alpha_0 > 0$ και $\alpha_1 > 0$. Στα δεξιά το γράφημα δείχνει το ένα με $\alpha_0 > 0$ και $\alpha_1 < 0$. Μπορεί να φανεί ότι και οι δύο γραμμές είναι συρρικνωμένες.

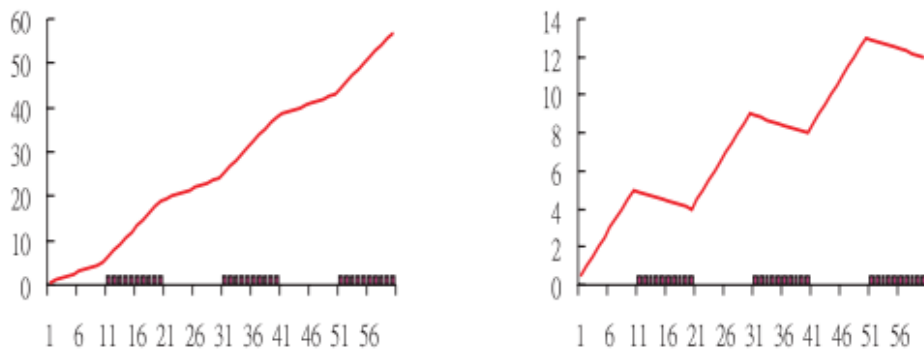


Figure 9.6.1: The Markov trend function with $\alpha_1 > 0$ (αριστερά) και $\alpha_1 < 0$ (δεξιά)

7.7 Fast Fourier Transform (FFT)

Ο Fast Fourier Transform (FFT) αλγόριθμος υπολογίζει το διακριτό μετασχηματισμό Fourier (DFT) μιας ακολουθίας ή το αντίστροφο.

Η ανάλυση Fourier μετατρέπει ένα σήμα από την αρχική του κατάσταση (συχνά χρόνο ή χώρο) σε μια αναπαράσταση στο πεδίο συχνοτήτων και αντίστροφα. Ένα FFT υπολογίζει γρήγορα τέτοιους μετασχηματισμούς, παραγοντοποιώντας τον πίνακα DFT σε ένα προϊόν sparse factors (κυρίως μηδενικά).

Ως αποτέλεσμα, να καταφέρνει να μειώσει την πολυπλοκότητα του υπολογισμού του DFT από $O(n^2)$, όπου προκύπτει αν εφαρμοστεί απλά ο ορισμός του DFT, το $O(n \log n)$, όπου το n είναι το μέγεθος δεδομένων.

Οι γρήγοροι μετασχηματισμοί Fourier χρησιμοποιούνται ευρέως για πολλές εφαρμογές στη μηχανική, την επιστήμη και τα μαθηματικά. Οι βασικές ιδέες έγιναν δημοφιλείς το 1965, αλλά ορισμένοι αλγόριθμοι είχαν προέλθει ήδη από το 1805.

Το 1994, ο Gilbert Strang χαρακτήρισε το FFT ως το «σημαντικότερο αριθμητικό αλγόριθμο της ζωής μας» και συμπεριλήφθηκε στους Top 10 Αλγόριθμους του 20ου αιώνα από το περιοδικό IEEE Computing in Science & Engineering.

Θεωρία

Συνεχής

Για μία συνεχή συνάρτηση με μία μεταβλητή $f(t)$, ο μετασχηματισμός Fourier $F(f)$, μπορεί να οριστεί ως:

$$F(f) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-j2\pi ft} dt \quad (13)$$

Και τον αντίστροφο μετασχηματισμό ως

$$f(t) = \int_{-\infty}^{\infty} F(f) e^{j2\pi ft} df \quad (14)$$

Όπου j είναι η τετραγωνική ρίζα του -1 και e ορίζεται ο φυσικός εκθέτης

$$e^{j\theta} = \cos(\theta) + j \sin(\theta).$$

Διακριτή

Θεωρούμε μια πολύπλοκη σειρά $x(k)$ με N δείγματα της μορφής

$$x_0, x_1, x_2, x_3 \dots x_k \dots x_{N-1}$$

όπου x είναι ένας μιγαδικός αριθμός

$$x_i = x_{\text{real}} + j x_{\text{imag}}$$

Περαιτέρω, υποθέτουμε ότι η σειρά εκτός του διαστήματος $0, N-1$ είναι **εκτεταμένη** N -περιοδική, δηλαδή, $x_k = x_{k+N}$ για όλα τα k .

Το FT αυτής της σειράς θα οριστεί με $X(k)$, θα έχει επίσης N δείγματα. Ο εμπρόσθιος μετασχηματισμός θα οριστεί ως:

$$x(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} x(k) e^{-jk2\pi n/N} \quad \text{for } n=0..N-1 \quad (15)$$

Ο αντίστροφος μετασχηματισμός θα οριστεί ως:

$$x(n) = \sum_{k=0}^{N-1} x(k) e^{jk2\pi n/N} \quad \text{for } n=0..N-1 \quad (16)$$

Παρόλο που οι συναρτήσεις, εδώ περιγράφονται ως σύνθετη σειρά, οι πραγματικές σειρές μπορούν να εκπροσωπούνται, θέτοντας το φανταστικό μέρος 0. Γενικά, ο μετασχηματισμός στο πεδίο συχνοτήτων θα είναι μια σύνθετη αποτιμημένη συνάρτηση, δηλαδή με μέγεθος και φάση.

$$\text{magnitude} = \|x(n)\| = (x_{\text{real}} * x_{\text{real}} + x_{\text{imag}} * x_{\text{imag}})^{0.5}$$
$$\text{phase} = \tan^{-1} \left(\frac{x_{\text{imag}}}{x_{\text{real}}} \right)$$

DFT and FFT algorithm

Ενώ ο μετασχηματισμός DFT, μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε περίπλοκη σειρά, στην πράξη για μεγάλες σειρές μπορεί να χρειαστεί αρκετός χρόνος για να υπολογιστεί, ο χρόνος που αναλογεί είναι ανάλογος με το τετράγωνο του αριθμού στα σημεία της σειράς.

Ένας πολύ πιο γρήγορος αλγόριθμος αναπτύχθηκε από τους Cooley και Tukey γύρω στο 1965 που ονομάζεται FFT (Fast Fourier Transform). Η μόνη απαίτηση της πιο δημοφιλούς εφαρμογής αυτού του αλγορίθμου (Radix-2 Cooley-Tukey) είναι ότι ο αριθμός των σημείων της σειράς είναι δύναμη του 2.

Ο χρόνος υπολογισμού για το FFT radix-2 είναι ανάλογος ως προς

$$N \log_2(N)$$

Για παράδειγμα, ένας μετασχηματισμός σε 1,024 σημεία χρησιμοποιώντας το DFT διαρκεί περίπου 100 φορές περισσότερο από τη χρήση του FFT, μια σημαντική αύξηση της ταχύτητας. Στη πραγματικότητα η σύγκριση των ταχυτήτων των διαφόρων FFT ρουτινών είναι προβληματική, πολλά από τα αναφερόμενα χρονοδιαγράμματα έχουν να κάνουν περισσότερο με συγκεκριμένες μεθόδους κωδικοποίησης και τη σχέση τους με το hardware και το λειτουργικό σύστημα.

Απλά ζευγάρια μετασχηματισμού και οι σχέσεις

- The Fourier transform is linear, that is

$$a f(t) + b g(t) \longrightarrow a F(f) + b G(f)$$

$$a x_k + b y_k \longrightarrow a X_k + b Y_k$$

- Scaling relationship

$$f(t/a) \longrightarrow a F(a f)$$

$$f(a t) \longrightarrow F(f/a) / a$$

- Shifting

$$f(t+a) \longrightarrow F(f) e^{-j 2 \pi a f}$$

- Modulation

$$f(t) e^{j 2 \pi a t} \longrightarrow F(t-a)$$

- Duality

$$X_k \longrightarrow (1/N) x_{N-k}$$

Η εφαρμογή του DFT δύο φορές οδηγεί σε μια κλιμακωτή, χρονικά αντίστροφη έκδοση της αρχικής σειράς.

Κεφάλαιο Πέμπτο

8. Μοντελοποίηση των οικονομικών κύκλων

8.1 ARMA (AutoRegressive- Moving-Average) Model

Με το παρόν δείγμα μας, το οποίο καθορίζεται από τις τιμές του ΑΕΠ της Ελλάδος τα τελευταία 50 χρόνια από το 1960 – 2011, θα μοντελοποιηθούν οι οικονομικοί κύκλοι, που εμφανίστηκαν, αναπαριστώντας τις Αναπτύξεις (ανοδικά) και τις υφέσεις (καθοδικά), θα γίνει ταυτοποίηση των θορύβων, όπου και θα αφαιρεθούν, οι οποίοι χαρακτηρίζονται από τα μικρά picks.

Η μελέτη των συνιστωσών του Οικονομικού Κύκλου, μιας οικονομικής χρονοσειράς, χαρακτηρίζεται από την ιδιότητα της απομόνωσης της συνιστώσας του κύκλου, με την απαλοιφή της τάσης της χρονοσειράς.

Στην ανάλυση των μακροοικονομικών χρονολογικών σειρών, για την μελέτη ενός οικονομικού φαινομένου χρησιμοποιείται, η συγκεκριμένη μέθοδος της διάκρισης της πορείας του σε συνιστώσα τάσης και σε συνιστώσα κύκλου.

Η συνιστώσα της τάσης είναι η μακροχρόνια τάση (**trend**), της ανάπτυξης της Ελλάδας, μιας χρονοσειράς που χαρακτηρίζεται από μικρής συχνότητας διακυμάνσεις (**low frequency variations**). Αντιθέτως, η συνιστώσα του κύκλου, χαρακτηρίζεται από μεγάλης συχνότητας διακυμάνσεις (**high frequency variations**).

Χρησιμοποιώντας το στατιστικό πακέτο E-Views, λογαριθμίστηκε το δείγμα (**log**) και εφαρμόζοντας στο ήδη λογαριθμισμένο (**loggr**) το φίλτρο Hodrick – Prescott, διαχωρίζουμε τη μακροχρόνια τάση⁴ από τον οικονομικό κύκλο (**trendgr - cyclegr**).

Έπειτα, βάσει του λογαριθμισμένου επιπέδου της συνολικής οικονομικής δραστηριότητας, εντοπίζονται τα σημεία καμπής (**Burns and Mitchell, 1946**).

Ο αλγόριθμος αναζητά τις μέγιστες και τις ελάχιστες τιμές σε ένα χρονολογικό ορίζοντα, οι οποίες ορίζονται ως κορυφές και πυθμένες (**peak, trough**).

Σημειώνεται ότι, μία φάση του κύκλου, η συρρίκνωση (από την κορυφή έως στο χαμηλότερο σημείο) ή η επέκταση (από το χαμηλότερο σημείο στην κορυφή), διαρκεί τουλάχιστον δύο τρίμηνα. Ενώ ένας πλήρης κύκλος διαρκεί το λιγότερο πέντε τρίμηνα.

⁴ Συνεχής ανάπτυξη της Ελλάδος

Ακολούθως εξετάζεται η κυκλική συμπεριφορά του επιπέδου τιμών, σύμφωνα με τις διαταραχές γύρω από τη μακροχρόνια τάση.

Table 1: Statistical Analysis of ARMA Model of Greek GDP for timeslot of 1960-2011.

Dependent Variable: CYCLEGR

Method: Least Squares

Date: 06/07/17 Time: 20:08

Sample (adjusted): 1962 2011

Included observations: 50 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 3 iterations

<u>Variable</u>	<u>Coefficient</u>	<u>Std. Error</u>	<u>t-Statistic</u>	<u>Prob.</u>
C	-0.003008	0.007517	-0.400150	0.6909
AR(1)	0.698500	0.144848	4.822297	0.0000
AR(2)	-0.208988	0.147713	-1.414822	0.1637
R-squared	0.349943	Mean dependent var	-0.001244	
Adjusted R-squared	0.322280	S.D. dependent var	0.032430	
S.E. of regression	0.026698	Akaike info criterion	-4.350352	
Sum squared resid	0.033500	Schwarz criterion	-4.235630	
Log likelihood	111.7588	F-statistic	12.65065	
Durbin-Watson stat	1.831008	Prob(F-statistic)	0.000040	
Inverted AR Roots	.35 -.29i	.35+.29i		

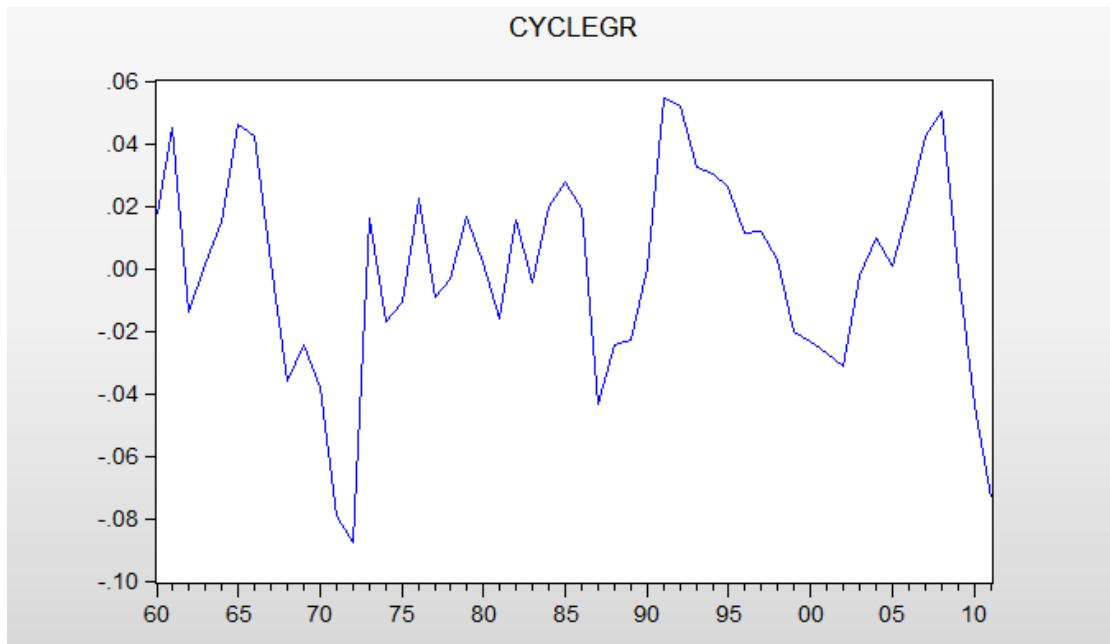


Figure 8.1.1: Η χρονοσειρά του οικονομικού κύκλου Cyclegr

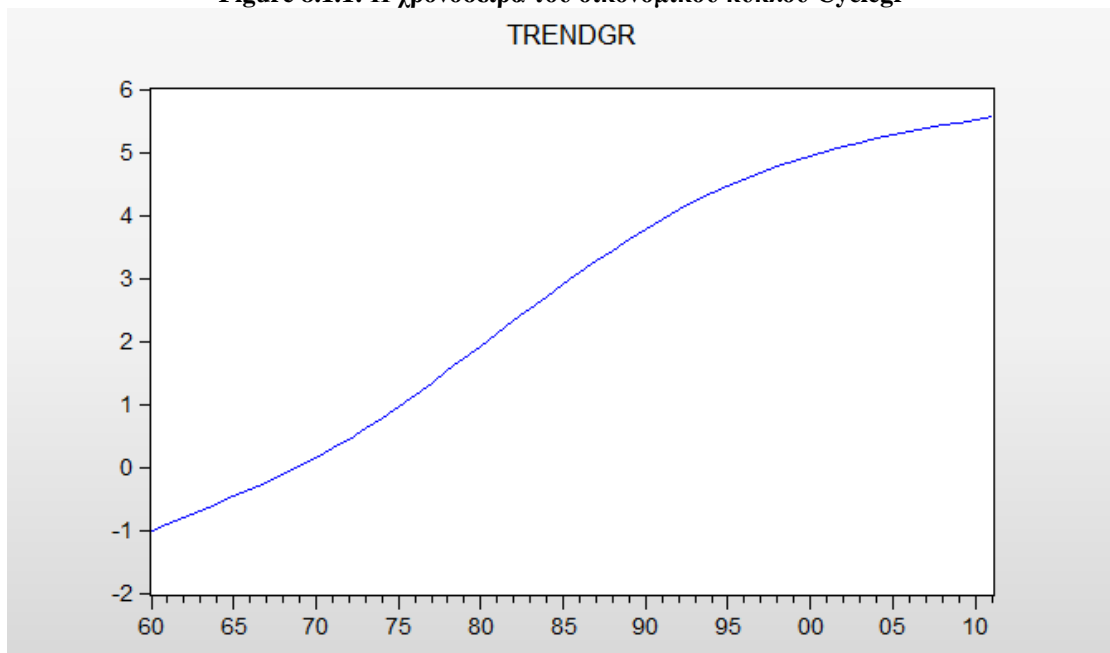


Figure 8.1.2: Η χρονοσειρά της μακροχρόνιας τάσης Trendgr

Η ακόλουθη χρονοσειρά λειτουργεί ως μηχανισμός απορρόφησης των εξωτερικών διαταραχών (external shocks)⁵ που παρουσιάζουν οι οικονομίες των κρατών.

$$\text{cyclegr}(t) = 0,70\text{cyclegr}(t-1) - 0,20\text{cyclegr}(t-2) + \varepsilon_t \quad (17)$$

⁵ Δημιουργεί τις αποκλίσεις από κεντρική τάση

Η απόκλιση από την τάση – κύκλος είναι: η σημερινή τιμή, η οποία ισούται με το 0,7 της προηγούμενης περιόδου αφαιρώντας το 0,2 της προ προηγούμενης, προσθέτοντας τα κατάλοιπα (residuals) της υπάρχουσας περιόδου (ϵ_t).

Ο μηχανισμός ο οποίος λειτουργεί για την άμβλυνση του κύκλου, μέσω της ισορροπίας της οικονομίας, η οποία επανέρχεται αυτόματα μέσω της γρήγορης προσαρμογής των τιμών και των μισθών.

Οι κλασικοί οικονομολόγοι αντιτίθενται στις προσπάθειες άμβλυνσης του κύκλου με τη χρησιμοποίηση της δημοσιονομικής πολιτικής, ισχυρίζονται ότι η δημοσιονομική πολιτική αυξάνει το προϊόν, χειροτερεύοντας την κατάσταση των εργαζομένων, λόγω της υψηλής φορολογίας.

Επιπλέον, ο μηχανισμός έχει ως βάση την απόλυτα ελεύθερη κίνηση των συντελεστών παραγωγής, έτσι ώστε όταν μια χώρα που αντιμετωπίζει διαταραχές όπως η ανεργία, η κίνηση των συντελεστών προς τη χώρα να αντισταθμίσει τις αρνητικές επιπτώσεις.

Παρόλα αυτά είναι γεγονός πως μια τέτοιου είδους κινητικότητα είθισται να είναι χαμηλή σε βραχυχρόνιο ορίζοντα, αποκαλύπτοντας τα αποτελέσματά της σε βάθος χρόνου. Επιπλέον, απαιτείται να γίνει διάκριση μεταξύ της κινητικότητας των συντελεστών παραγωγής και του εργατικού δυναμικού. Η κινητικότητα του κεφαλαίου παρουσιάζεται μειωμένη εξαιτίας του γεγονότος πως οι επενδύσεις παράγονται από μια χώρα ενώ απορροφούνται από κάποια άλλη.

Residuals είναι τα κατάλοιπα, δηλαδή τα διάφορα εσωτερικά shocks, κατά τα οποία συνεισφέρουν στη δημιουργία των Οικονομικών Κύκλων, είναι σημαντικό να τονιστεί ό,τι τα «κατάλοιπα», δεν μπορούν να προσδιοριστούν λόγω της χαοτικής τους συμπεριφοράς, οπότε αφήνουν μεγάλο μέρος απροσδιόριστο, αναφορικά με τις αιτίες δημιουργίας τους.

Το AR Roots, είναι οι ρίζες που χαρακτηρίζονται από ευσταθή κατάσταση, λόγω του πραγματικού και του μιγαδικού μέρους, που βρίσκεται μέσα στο μοναδιαίο κύκλο:

$$x^2 + y^2 < 1.$$

Inverted AR Roots .35 -.29i .35+.29i

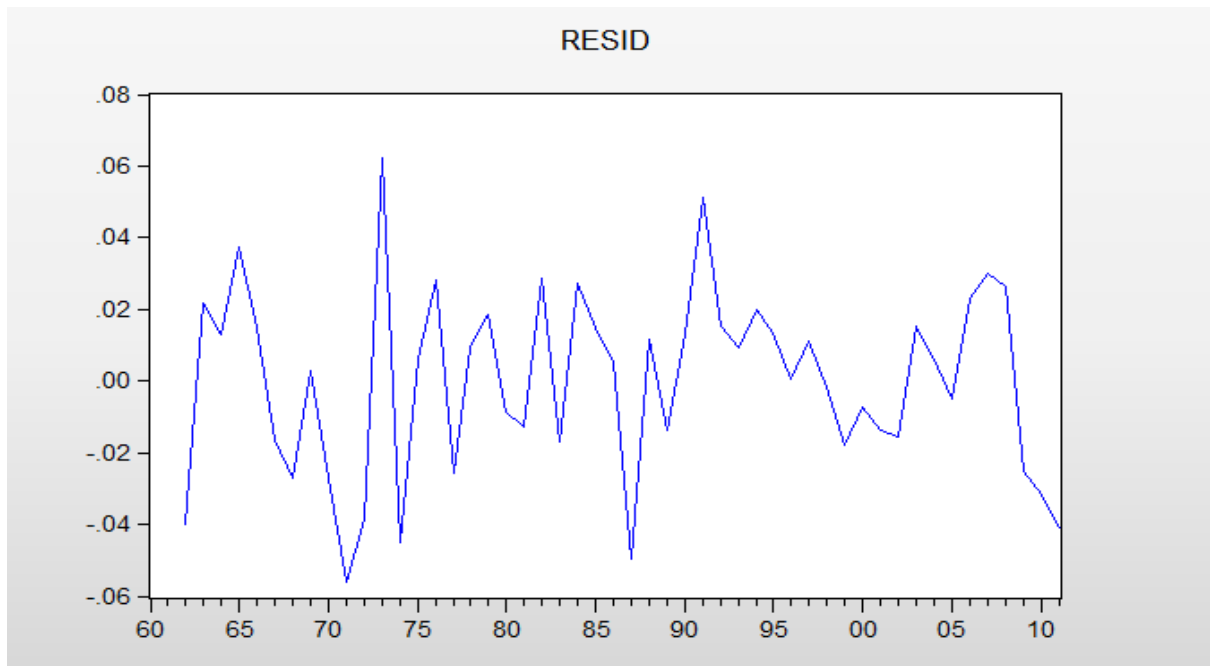


Figure 8.1.3: Η χρονοσειρά των Residuals

Σύμφωνα με το figure 8.1.3, απεικονίζει ποια είναι τα θετικά και ποια αρνητικά shocks.

Η ταυτοποίηση των μεγάλων θετικών και αρνητικών shocks, με πραγματικά γεγονότα που έπληξαν την Ελλάδα, πραγματοποιείται για να υπάρξει ο διαχωρισμός του θορύβου ή μια ύφεσης ή ακόμα και μιας κρίσης και φυσικά μιας ανάπτυξης.

Τα μεγάλα θετικά shocks αναπτύχθηκαν κατά τις περιόδους '72-'73 και '91-'92, όπως και μια μικρή ανάπτυξη πραγματοποιήθηκε μεταξύ του 2006 με 2008.

Τα γεγονότα όμως, καταδεικνύουν ότι μέχρι και το 1970 το δημόσιο χρέος της Ελλάδος είχε αγγίξει τα 63,7 ΔΙΣ ΔΡΧ, με ανοδική πορεία από το 1958, όπου και ήταν μόλις 3,5 ΔΙΣ ΔΡΧ.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, λοιπόν, το 1974 το δημόσιο χρέος είχε ανέβει στο 20,8% επί του ΑΕΠ, στα 114 ΔΙΣ ΔΡΧ, εκείνη τη χρονιά, με τον εσωτερικό κι εξωτερικό δανεισμό να γιγαντώνονται. Ενώ το 1973 ήταν ήδη στα 87 δισ., με το έλλειμμα στο εμπορικό ισοζύγιο να είναι 4,5 φορές ψηλότερο και τις καταθέσεις, παρά τις διαρκείς τονωτικές ενέσεις των Ελλήνων μεταναστών, να μειώνονται δραματικά μετά το 1970. Ο πληθωρισμός κάλπασε, το πραγματικό εισόδημα μειωνόταν, οι φόροι έκαναν επέλαση, το ίδιο και η ακρίβεια.

Το 1973, σήμανε το τέλος της επταετίας της δικτατορίας, το εξωτερικό χρέος έγινε 1,5 φορά μεγαλύτερο απ' όσο είχε φθάσει σε διάστημα 145 χρόνων. Από καταβολής ελληνικού κράτους!

Στο διάγραμμα μας αυτό αναπαριστάται με το μεγάλο αρνητικό shock το 1971-1972. Επίσης το 1974, εκδηλώνεται ένα εξίσου μεγάλο αρνητικό shock, η παγκόσμια πετρελαική κρίση όπως και το 1987, όπου ήταν η περίοδος της ελληνοτουρκικής κρίσης Σισμίκ, αλλά και τη μέχρι σήμερα ύφεση, όπως απεικονίζεται διαγραμματικά με τη μεγάλη χρηματοπιστωτική κρίση το 2009.

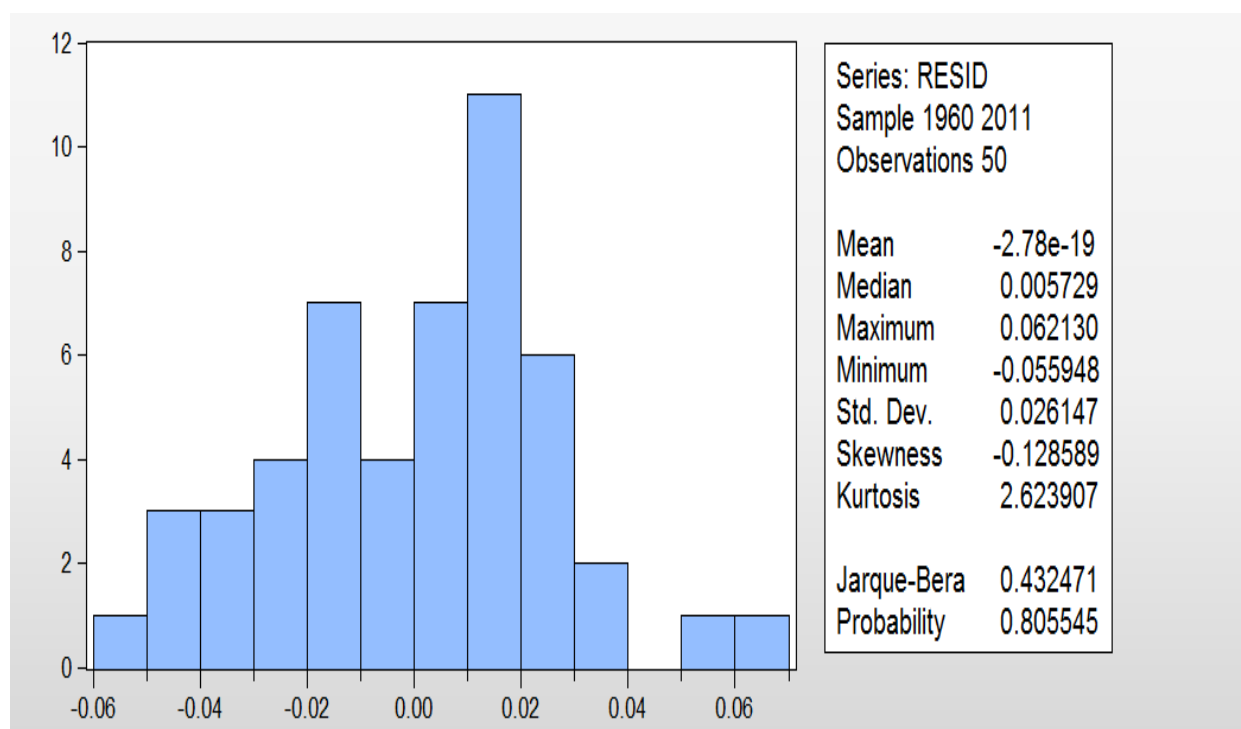


Figure 8.1.4: Η κατανομή των Residuals

Για να βρούμε τα αρνητικά και τα θετικά shocks, σύμφωνα με την κατανομή των Residuals (figure 8.1.4), ό, τι είναι πάνω από 2 τυπικές αποκλίσεις και κάτω από -2 τυπικές αποκλίσεις τα θεωρούμε Outliers. Το standard deviation στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι 0,026.

8.2 Markov Switching Model

Γίνεται επανεξέταση του δείγματος ΑΕΠ, θα μοντελοποιηθούν οι οικονομικοί κύκλοι, που εμφανίστηκαν, κατά τη διάρκεια των 50 ετών στην Ελλάδα.

Χρησιμοποιώντας το Markov Switching model, μέσω του e – views στατιστικού πακέτου, switching regression, αναπαριστώντας τα picks και τα troughs μέσω 2 καταστάσεων Regime 1 και Regime 2.

Table 2: Statistical Analysis of Switching Regression of Greek GDP for timeslot of 1960-2011.

Dependent Variable: CYCLEGR
 Method: Markov Switching Regression (BFGS / Marquardt steps)
 Date: 06/20/17 Time: 20:50
 Sample (adjusted): 1961 2011
 Included observations: 51 after adjustments
 Number of states: 2
 Initial probabilities obtained from ergodic solution
 Standard errors & covariance computed using observed Hessian
 Random search: 25 starting values with 10 iterations using 1 standard deviation (rng=kn, seed=1247245865)
 Convergence achieved after 7 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Regime 1				
C	-0.034923	0.012090	-2.888582	0.0039
Regime 2				
C	0.007193	0.005141	1.399205	0.1618
Common				
CYCLEGR(-1)	0.453903	0.126560	3.586477	0.0003
LOG(SIGMA)	-3.850437	0.137503	-28.00247	0.0000
Transition Matrix Parameters				
P11-C	0.725314	1.071275	0.677057	0.4984
P21-C	-2.353283	1.104310	-2.130999	0.0331
Mean dependent var	-0.000342	S.D. dependent var		0.032744
S.E. of regression	0.027365	Sum squared resid		0.035196
Durbin-Watson stat	1.830429	Log likelihood		114.2753
Akaike info criterion	-4.246091	Schwarz criterion		-4.018818
Hannan-Quinn criter.	-4.159243			

Το αυτοπαλινδρομούμενο μοντέλο είναι το εξής:

$$C_t = \alpha C_{t-1} + Cs_t + \varepsilon_t \quad (18)$$

Αναλόγως σε ποιο Regime βρίσκεται, παίρνει διαφορετικές τιμές για το Cs_t , στο Regime 1 το $Cs_t = -0,035$ και στο Regime 2 το $Cs_t = 0.007$.

Επιπλέον, στο Regime 1 το P - Value είναι μικρότερο του 5%, όπου και αυτό καταδεικνύει, πόσο στατιστικά σημαντικό είναι δείγμα μας.

Αντίστοιχα, στο Regime 2, η τιμή για το P - Value είναι 0,0003, οπότε είναι στατιστικά ασήμαντο, αφού είναι $> 5\%$, άρα μπορεί να θεωρηθεί το $Cs_t = 0$.

Συνοψίζοντας, στο Regime 1, οι υψηλές τιμές υποδεικνύουν ύφεση ή κρίση, με αρνητικό C και αντίστοιχα, στο Regime 2, οι υψηλές τιμές χαρακτηρίζονται από ανάπτυξη ή μια φυσιολογική περίοδο που δεν έχει μεγάλα shocks, με θετικό C.

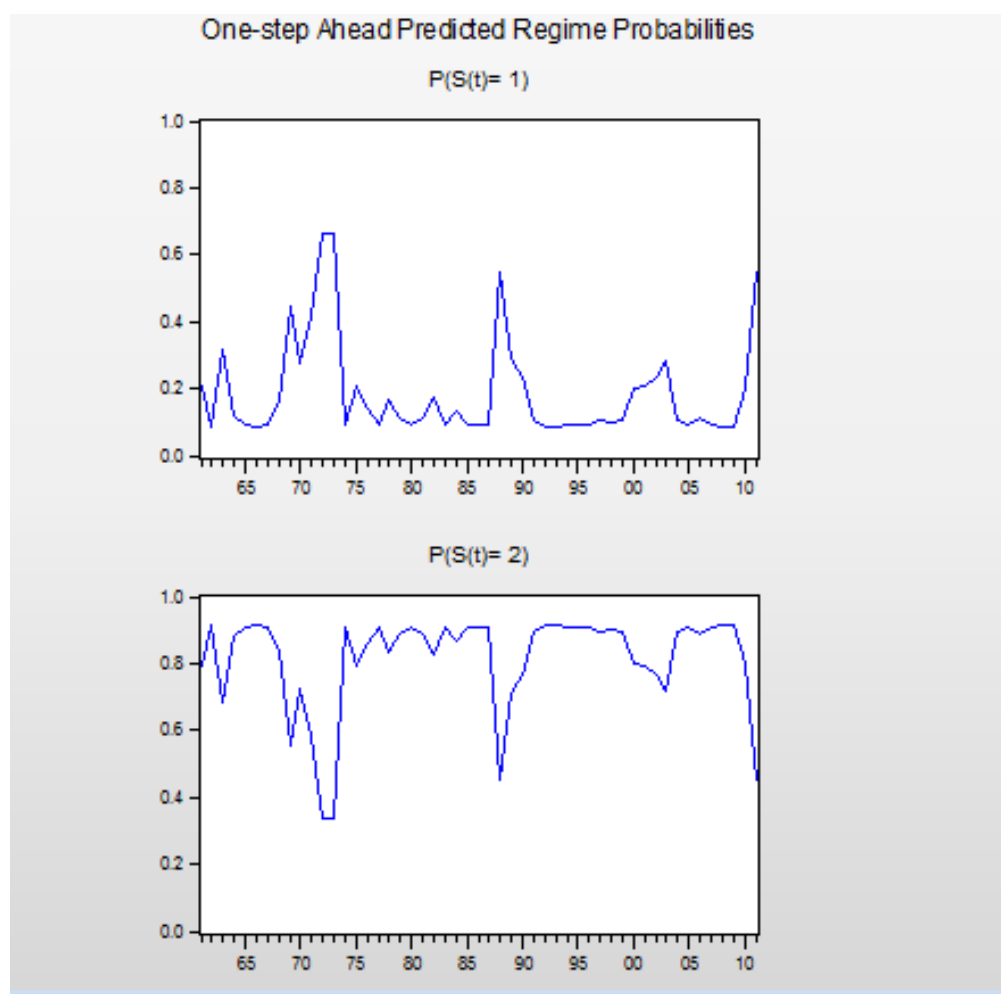


Figure 8.1.1: Regime Probabilities

Σύμφωνα με το figure 8.2.1, όπου η πιθανότητα είναι υψηλή, η κατάσταση είναι η regime 1(στο πρώτο διάγραμμα). Η υψηλή πιθανότητα υποδεικνύει, ότι εκείνη η περίοδος χαρακτηρίζεται από κρίση ή ύφεση. Όπως φαίνεται και στο πρώτο διάγραμμα, τα έτη '72-'73, '87 και 2009 έως και σήμερα, ταυτίζονται με τα γεγονότα της Ελλάδος βαθιάς κρίσης.

Επιπλέον, όπου η πιθανότητα είναι υψηλή, η κατάσταση στην οποία υπόκειμαι είναι regime 2(στο δεύτερο διάγραμμα).

Η υψηλή πιθανότητα, που απεικονίζει σχεδόν τα περισσότερα χρόνια της περιόδου 1960 – 2011, χαρακτηρίζεται από φυσιολογική περίοδο άνθησης.

Table 3: Constant Markov transition probabilities and expected durations.

Equation: UNTITLED

Date: 06/20/17 Time: 20:53

Transition summary: Constant Markov transition probabilities and expected durations

Sample (adjusted): 1961 2011

Included observations: 51 after adjustments

Constant transition probabilities:

$P(i, k) = P(s(t) = k \mid s(t-1) = i)$

(row = i / column = j)

	1	2
1	0.673776	0.326224
2	0.086805	0.913195

Constant expected durations:

	1	2
1	3.065380	11.52005
2		

Στο regime 1, η πιθανότητα να είμαι σε αυτή την κατάσταση είναι 67% και η πιθανότητα να αλλάξει η κατάσταση είναι 33%.

Στο regime 2, η πιθανότητα να είμαι σε αυτή την κατάσταση είναι 92% και η πιθανότητα να αλλάξει η κατάσταση είναι 8%.

Συμπερασματικά, η φυσιολογική περίοδος διαρκεί 11 χρόνια, ενώ αντίστοιχα η κρίση 3 χρόνια.

8.3 FFT (Fast Fourier Transform)

Στο παρόν κεφάλαιο, θα χρησιμοποιηθεί, η μέθοδος Fast Fourier Transform, κατά την οποία θα βρεθεί το φάσμα μιας χρονοσειράς, δηλαδή ποιες είναι οι συχνότητες που περιέχει μια χρονοσειρά.

Το υψηλότερο σημείο του φάσματος, αντιστοιχεί στην κυρίαρχη συχνότητα, οπότε η συχνότητα με το μεγαλύτερο εύρος αντιπροσωπεύει τον κυρίαρχο κύκλο (όπως φαίνεται στο *figure 8.3.4*).

Το δεύτερο υψηλότερο σημείο αντιστοιχεί στη δεύτερη κυρίαρχη συχνότητα κ.ο.κ.

Στην προκειμένη περίπτωση, όπως φαίνεται και από το *figure 8.3.4*, FFT στο Πεδίο Συχνοτήτων, το υψηλότερο σημείο του φάσματος εμφανίζεται στη **θέση 5**, το οποίο αντιστοιχεί σε περίοδο κύκλου $52/5 = 10,4$ έτη.

Το μοντέλο μας στο πεδίο συχνοτήτων είναι:

$$\text{FFT}(\text{cyclegr}) = \mathbf{b}$$

$$\mathbf{b}(5) = a_5 + ib_5$$

Dominant Cycle

Σε πολικές συντεταγμένες (r, θ), στο πεδίο του χρόνου, είναι το αντίστοιχο μοντέλο:

$$\mathbf{Y} = 1/52 * \mathbf{r} * \cos((2\pi*5/52)*\mathbf{t} + \theta) \quad (19)$$

Όπου, \mathbf{r} είναι το ύψος του κύκλου και θ η διαφορά φάσης.

Περίοδος Κύκλου: $\mathbf{T} = 52/5 = 10,4$ έτη.

Plot

Η αρχική μου χρονοσειρά, είναι στο πεδίο του χρόνου, στο FFT όμως, δηλαδή το φάσμα αντιστοιχεί σε συχνότητες.

Στη θέση 5, αντιστοιχεί ένας μιγαδικός αριθμός, το μέτρο του είναι το ύψος του κύκλου και η γωνία του είναι η διαφορά φάσης (από ποιο σημείο ξεκινάει) του κύκλου.

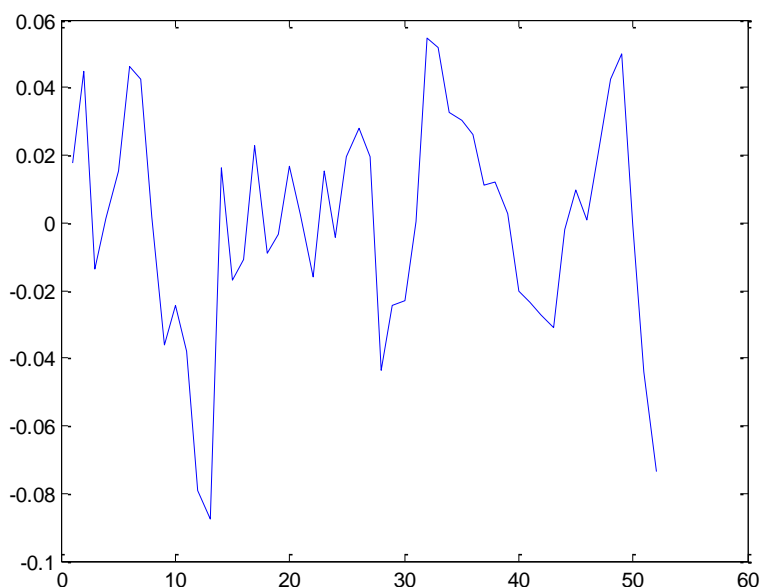


Figure 8.3.1: Cyclegr (Πεδίο χρόνου)

Η χρονοσειρά `cyclegr`, αναπαρίσταται στο πεδίο του χρόνου, και καταδεικνύει τα ricks και τα troughs κατά την περίοδο του 1960 έως 2011.

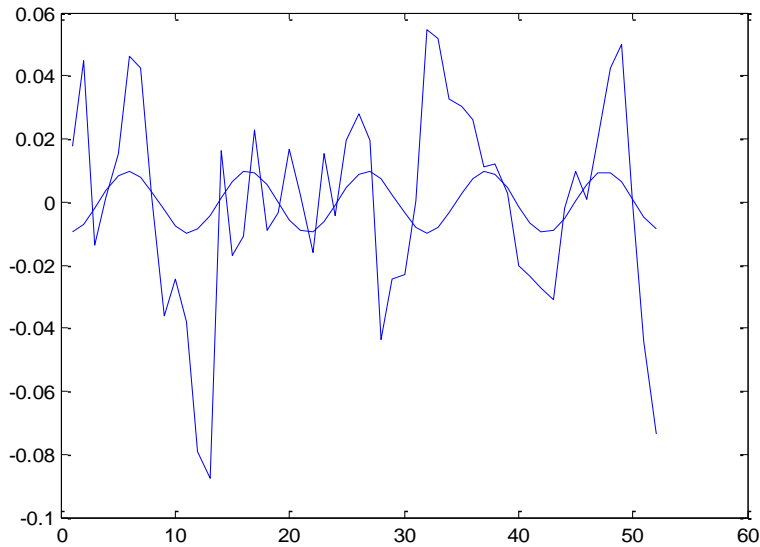


Figure 8.3.2: Cyclegr μαζί με κυρίαρχο κύκλο (πεδίο χρόνου)

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, αποτυπώνεται ο βασικός κύκλος στο πεδίο του χρόνου μαζί με τη γραφική παράσταση του cyclegr, έχοντας αρχικό σημείο το $-0,01$, όπου και είναι η διαφορά φάσης του κύκλου.

Ο κυρίαρχος κύκλος εντοπίστηκε σύμφωνα με τη μεγαλύτερη συχνότητα, όντας άλλοι κύκλοι με μικρότερη συχνότητα ως απλοί θόρυβοι.

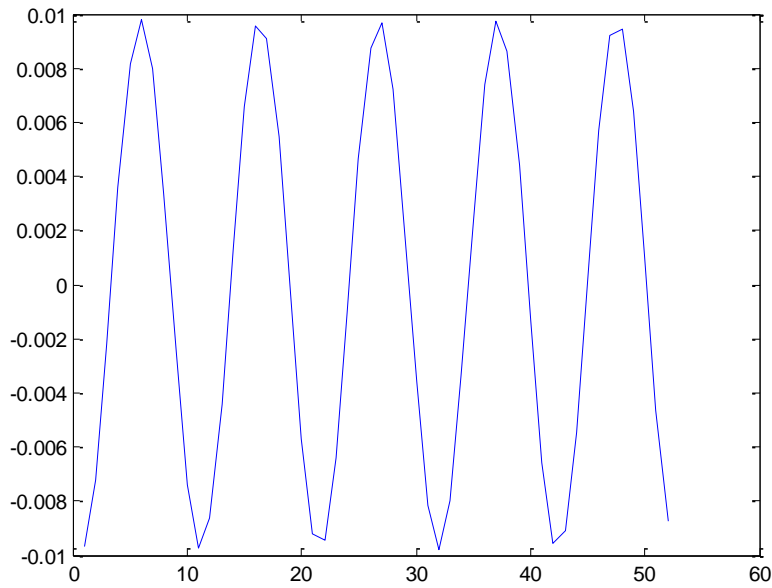


Figure 8.3.3: Κυρίαρχος κύκλος (πεδίο χρόνου)

Ο κυρίαρχος κύκλος έχει διάρκεια 10,4 έτη, με την ανάπτυξη (growth) να καταλήγει στα 5,2 έτη, όπου και ξεκινάει η ύφεση και με το πέρασμα των 10,4 ετών ολοκληρώνεται η κρίση του Οικονομικού Κύκλου.

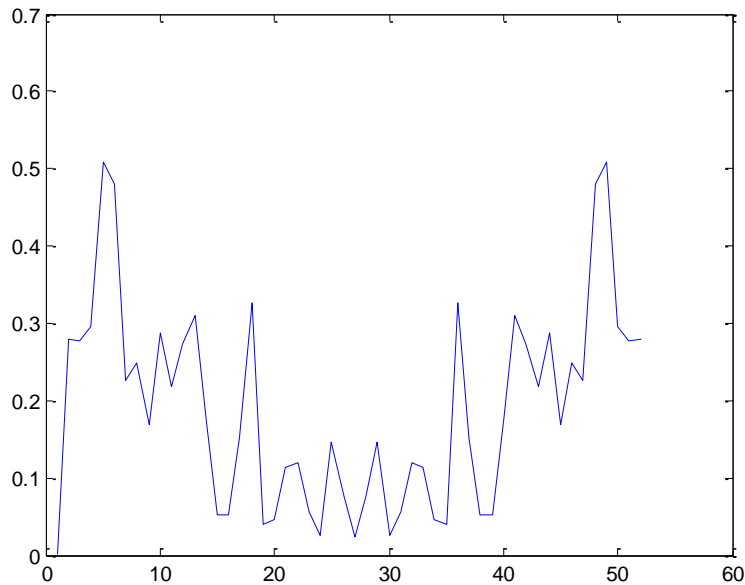


Figure 8.3.4: FFT (Cycleg) Πεδίο Συχνοτήτων

Σύμφωνα με τους Cooley and Tuckey (1965), ο γρήγορος μετασχηματισμός Fourier (FFT), μοιράζεται ο μετασχηματισμός μήκους N σε όλο και μικρότερα κομμάτια, ο λεγόμενος αποδεκατισμός (decimation) στο χρόνο και ο αποδεκατισμός στη συχνότητα.

Σύμφωνα, με το παραπάνω διάγραμμα, υπάρχουν πολλοί οικονομικοί κύκλοι κατά τη διάρκεια του φάσματος του χρόνου, άλλοι μικροί και άλλοι μεγαλύτεροι.

Η περίοδος στο μεγαλύτερο κύκλο του διαστήματος από 1960 – 2011, είναι $T = 52/5 = 10,4$ έτη, στη θέση 5, αντιστοίχως η περίοδος στο μικρότερο κύκλο, συναρτήσει των συχνοτήτων του, είναι $T = 52/28 = 1,86$ έτη και αντιστοιχεί στη θέση 28 στο πεδίο συχνοτήτων.

Κεφάλαιο Έκτο

9. Συμπεράσματα Έρευνας

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας, ήταν να παρουσιαστεί μια μελέτη και ανάλυση δεδομένων, των Οικονομικών Κύκλων της Ελληνικής Οικονομίας, κατά την περίοδο του 1960 - 2011, υπό το φως της διακύμανσης του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ), της ελληνικής οικονομικής ύφεσης από το 2008 έως σήμερα και των πρόσφατων εγχώριων δημοσιονομικών εξελίξεων.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν είναι το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) της ελληνικής οικονομίας από το 1960 έως το 2011, τα οποία περιλαμβάνουν τις ετήσιες χρονοσειρές του ΑΕΠ. Η περίοδος εξέτασης των Οικονομικών Κύκλων ξεκινά από το έτος 1960(1) έως το 2011(52). Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε μέσω του στατιστικού πακέτου E – Views 9.0, όπως επίσης και του πακέτου αριθμητικής υπολογιστικής και γλώσσας προγραμματισμού MATLAB.

Στην παρούσα εργασία αναλύθηκαν τα παραπάνω στοιχεία με τη βοήθεια οικονομετρικών μοντέλων, που αφορούν στην ανάλυση των Οικονομικών Κύκλων, από ξεχωριστή σκοπιά και ακρίβεια, αλλά και τη μεταξύ τους απόκλιση.

Αρχικά, έγινε διαχωρισμός του χρονοσειράς του ελληνικού ΑΕΠ, σε cycle (συνιστώσα κύκλου) και στο trend (συνιστώσα τάσης).

Η μακροχρόνια τάση (trend), παρουσιάζει μια μακροχρόνια, συνεχόμενη πορεία ανάπτυξης, εξαιτίας της τεχνολογικής ανάπτυξης και προόδου, με τη μορφή αυξημένης εξειδίκευσης και της ανακάλυψης νέων αγαθών και μεθόδων παραγωγής. Το στοιχείο cycle αποτυπώνει τις αποκλίσεις από τη μακροχρόνια τάση, οι οποίες έχουν κυκλικό χαρακτήρα.. –Η συνιστώσα Cyclegr των αποκλίσεων, δεν έχει ξεκάθαρη κυκλική συμπεριφορά (ημίτονο), αλλά εμφανίζονται πολλές συχνότητες, κάποιες εκ των οποίων μπορούν να θεωρηθούν κυρίαρχες και κάποιες να θεωρηθούν θόρυβοι. -Σημειώθηκαν πολλοί θόρυβοι στην κάθε χρονοσειρά, όπως και παρατηρήθηκαν τα shocks τα οποία υποδεικνύουν τα χρονικά σημεία στα οποία συνέβη ένα απρόσμενο γεγονός και επηρέασε την πορεία του κύκλου.

Τα διαγνωστικά τέστ και οι έλεγχοι υποδεικνύουν ότι τα μοντέλα τα οποία επιλέχθηκαν για την ανάλυση των επιμέρους δεδομένων είναι κατάλληλα, γιατί ικανοποιούν τους ελέγχους πιθανοτήτων, σημαντικότητας και των λοιπών στατιστικών ελέγχων.

Όσον αφορά, τους Οικονομικούς Κύκλους των χρονοσειρών που αναλύθηκαν, φαίνεται ότι για τις περιόδους '72-'73 και '91-'92, όπως και μεταξύ 2006 με 2008, και στα τρία οικονομετρικά μοντέλα και μη, ταυτίζονται οι περίοδοι με μεγάλα θετικά shocks της ελληνικής οικονομίας. Το «ελληνικό θαύμα» της περιόδου 1953-1973 (μέσος ρυθμός πραγματικής ανάπτυξης του ΑΕΠ 7,4%) βασίστηκε σε πολύ μεγάλο βαθμό στις επενδύσεις.

Από το 1961, η αναπτυξιακή συμβολή των επενδύσεων αναλογούσε στο 39,5% συνολικής ανάπτυξης, ποσοστό που ξεπερνούσε σημαντικά το –μεγάλο- μερίδιό τους στο ΑΕΠ (29,3%).

Κατά την περίοδο 1991, η κυβέρνηση εξήγγειλε την εφαρμογή ενός μεσοπρόθεσμου προγράμματος προσαρμογής για τα έτη 1991-1993. Οι στόχοι του προγράμματος ήταν: η μείωση του πληθωρισμού σε 8% από 20%, περιορισμό δανειακών αναγκών του δημοσίου τομέα στο 3% του ΑΕΠ, όπως και διαρθρωτικές μεταρρυθμίσεις για να στραφεί η ελληνική οικονομία στις αγορές.

Το 2006 πραγματοποιήθηκε μια πλασματική άνοδος των μισθών, των τιμών, των ακινήτων, όπως και του βιοτικού επιπέδου των Ελλήνων, η οποία οδήγησε στο κραχ του 2009 με την οικονομική κρίση.

Επιπλέον, παρατηρήθηκαν αρνητικά shocks που έπληξαν την ελληνική οικονομία, και τη βύθισαν σε ύφεση και κατ' επέκταση σε οικονομική κρίση, κατά τις περιόδους 1971 – 1972, 1973 - 1974, 1987 και 2009 έως και σήμερα.

Τα γεγονότα που συνεπάγονται των συγκεκριμένων αρνητικών shocks (πάνω από 2 τυπικές αποκλίσεις), άπτονται στη δημοσιονομική πολιτική, κατά την περίοδο της επταετούς δικτατορίας, η Ελλάδα αύξησε το χρέος της, -σημειωτέον 1,5 φορές μεγαλύτερο απ' ότι είχε συσσωρευτεί σε διάστημα 150 έτη-.

Στην εξωτερική πολιτική που ακολουθήθηκε, με την πετρελαϊκή κρίση να ξεκινά τον Οκτώβριο του 1973 έως το τέλος του εμπάργκο τον Μάρτιο του 1974. Το 1987, διαμορφώθηκε επίσης μια αναταραχή η οποία οφειλόταν στην περίοδο της ελληνοτουρκικής κρίσης Σισμίκ, αλλά και τη μέχρι σήμερα ύφεση, με τη χρηματοπιστωτική κρίση του 2009.

Στο FFT μοντέλο, το διάγραμμα στο Πεδίο Συχνότητων, εμφανίζει το υψηλότερο σημείο του φάσματος εμφανίζεται στη θέση 5, το οποίο αντιστοιχεί στην περίοδο του μεγαλύτερου κύκλου, 10, 4 έτη.

Επίσης, πολλά ήταν τα γεγονότα που διαγραμματικά, υποδεικνύουν ότι επηρέασαν την πορεία των χρονοσειρών, με τα πιο σημαντικά από αυτά να είναι η αλλαγή νομίσματος κατά την περίοδο 2001-2002, προκαλώντας white noise.

Επιπλέον, οι Ολυμπιακοί Αγώνες είναι ένα γεγονός εξίσου σημασίας, που διαδραματίστηκε το 2004.

Η πορεία των Οικονομικών Κύκλων, φαίνεται καθαρά και στα γραφήματα των χρονοσειρών, όπου γίνεται ορατό ότι η χώρα μας μέχρι και το 2008, είχε ανοδική πορεία, ενώ από το 2009, βρίσκεται στη φάση της κρίσης του Οικονομικού της Κύκλου.

10. Βιβλιογραφικές αναφορές

- Agresti A.M. and Mojon B. (2001), “Some stylized facts on the euro area business cycle”, ECB Working Paper 95.
- Ahking F. W. and Miller S. M. (1985), “The Relationship Between Government Deficits, Money Growth and Inflation”, *Journal of Macroeconomics* 7(3):446 – 467.
- Aidt T. S. and Veiga F.S. (2011), “Election Results and Opportunistic policies: A new test of the rational political business cycles model”, *Public Choice*,148:21-44.
- Aizenman J., Jinjark Y. and Park D. (2013), “Capital flows and Economic Growth in the Era of Financial Integration and Crisis, 1990-2010”, *Open Economies Review*, 24:371-396.
- Ales L., Maziero P. and Yared P. (2014), “A theory of political and economic cycles”, *Journal of Economic Theory*, 153(3): 224-251.
- Andolfatto, D. (1996), “Business cycles and labor market search”, *American Economic Review*, 86, 112-132.
- Apergis N. and Panethimitakis A., (2007), “Stylized Facts of Greek Business Cycles: New Evidence from Aggregate and Across Regimes Data”, *SSRN Working Paper Series* 54.
- Arnold L. G. (2002), “Business Cycle Theory”, Oxford University Press.
- Artisa M. and Okubob T, (2009), “Globalization and business cycle transmission North American”, *Journal of Economics and Finance*, 20:91–99.
- Bagliano, F., C. and Bertola, G.(2004), “Models for Dynamic Macroeconomics”.
- Baxter, M. and King, R.G., (1999), “Measuring business cycles: approximate band-pass filters for economic time series”, *Review of Economics and Statistics*, 81, 4, pp. 575–93.
- Bernake B.S. (1986), “Alternative Explanations of the Money-Income correlation”, in: K, Brunner and A. Meltzer, eds., *Real Business Cycles, Real Exchange Rates and Actual Policies*, *Carnegie-Rochester Series on Public Policy* No. 25, Amsterdam: North-Holland,49-99.

- Bernake B.S. and Blinder A.S. (1988), “Credit Money and Aggregate Demand”, *American Economic Review*, 78:435-439.
- Blanchard O. J. (2008), “The State of Macro, in: National Bureau of Economic Research”, Working Paper 14259.
- Blinder A.S. and Solow R. M. (1976), “Does fiscal policy matter?: A correction”, *Journal of Public Economics*, 5(1-2):183-184.
- Burns A. F. and Mitchell W. C., (1946), “Measuring business cycles”, New York, National Bureau of Economic Research.
- Cetorelli N. and Goldberg S.L. (2011), “Global Banks and International Shock transmission: Evidence from the Crisis”, *IMF Economic Review*, 59:41-76.
- CGFS (2012), “Operationalizing the selection and application of macropudential indruments”, No. 48. BIS.
- Charter D. (2010), “Storm over bailout of Greece: EU's most ailing economy”, *Time Online* (Brussels).
- Christodoulakis, N., Dimelis, S. and Kollintzas, T., (1993), “Comparisons of Business Cycles in Greece and the EC: Idiosyncracies and Regularities”, Centre for Economic Policy Research Discussion, Paper 809.
- Clarida R., Galí J. and Gertler M. (1999), “The science of monetary policy: a New Keynesian perspective”, *Journal of Economic Literature*, 38:1661-1707.
- Danthine J.P. and Donaldson J. (1993), “Methodological and empirical issues in Real Business Cycle theory”, *European Economic Review*, 37:1-35.
- Dejong, D. N. and Dave, C., (2011), “Structural Macroeconometrics”, Second Edition, Princeton University Press.
- Durbin, J. and Koopman, S.J., (2000), “Time series analysis of non-Gaussian observations based on state space models from both classical and Bayesian perspectives”, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 62, 1, pp. 3–56.
- Galí, J., (2008), “Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle”, Princeton N.J., Princeton University Press.
- Georgikopoulos, N. and Leon, C., (2009), “Stochastic Shocks of the European and the Greek Economic Fluctuations”, Athens, Discussion papers, Centre of Planning and Economic Research.
- Harvey, A.C. and Jaeger, A., (1993), “Detrending, stylized facts and the business cycle”, *Journal of Applied Econometrics*, 8, pp. 231–47.

- Harvey, A.C. and Koopman, S.J. (2000), "Signal Extraction and the Formulation of Unobserved Components Models", *Econometrics Journal*, Volume 3, Issue 1, pp 84-107.
- Harvey, A.C. and Trimbur, T., (2002), "General model based filters for extracting trends and cycles in economic time series", *Review of Economics and Statistics*.
- Hodrick, Robert J. & Prescott, Edward (1981), "Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation," Discussion Papers 451, Northwestern University, Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science.
- Kalman, R.E., (1960), "A new approach to linear filtering and prediction problems", *Transactions AMSE Journal of Basic Engineering D*, 82, pp. 35–45.
- Kalman, R.E. and Bucy, R., (1961), "New results in linear filtering and prediction theory", *Transactions AMSE Journal of Basic Engineering D*, pp. 95–108.
- Karfakis, Costas, (2012), "Credit and Business Cycles in Greece: Is there any relationship?" Discussion Paper Series from Department of Economics, University of Macedonia.
- Karasawoglou, A. and Katrakilidis, K. (1993), "The Accommodation Hypothesis in Greece. A Tri-Variate Granger-Causality Approach", *Spoudai*, Vol. 43, No 1, pp. 3-18.
- Kaskarelis, Ioannis A. (1993), Investigating the Features of Greek Business Cycles, *Spoudai Journal of Economics and Business*, (Volume 43), No 1 (1993).
- King, R.G. and Rebelo, S.T., (1993), "Low frequency filtering and real business cycles", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 17, pp. 207–32.
- Kolmogorov, A., (1941), "Stationary sequences in Hilbert space", *Bulletin Math. University of Moscow*, 2, pp. 1–40.
- Koopman, S.J., Harvey, A.C., Doornik, J.A. and Shephard, N., (1999), Stamp 6.0, Timberlake Consultants.
- Koopman, S.J., Shephard, N. and Doornik, J.A., (1999), "Statistical algorithms for models in state space using SsfPack 2.2", *Econometrics Journal*, 2, 1, pp. 107–60.
- Kollintzas, T. and Vassilatos, V. (2000), "Macroeconomics fluctuations for the Greek economy within a DSGE setup".

- Kollintzas, T. and Vassilatos, V. (1996), “A Stochastic Dynamic General Equilibrium Model for Greece”, Centre for Economic Policy Research, Discussion Paper, No. 1518.
- Kydland, F. and Prescott, E. (1977), “Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans”, *Journal of Political Economy*, 85, 473-490.
- Kydland, F. and Prescott E., (1982), “Time to build and aggregate fluctuations”, *Econometrica*, 50, 1345-1371.
- Kydland, F. and Prescott, E. (1988), “The workweek of capital and its cyclical implications”, *Journal of Monetary Economics*, 21, 343-360.
- Kydland, F. and Prescott, E., (1990), 'Business cycles: real facts and a monetary myth,' *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 14.
- Kydland F. and Prescott E., (1990). "The econometrics of the general equilibrium approach to business cycles," *Staff Report 130*, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Leon, C., (2006), “The European and the Greek Business Cycles: Are they synchronized?” MPRA Paper No. 1312, posted 4. January 2007.
- Lucas Robert E. Jr , (1980), "Methods and Problems in Business Cycle Theory," *Journal of Money, Credit, and Banking* 12 (1980), 696 – 715.
- Massmann M., Mitchell J. and Weale M., (2003), “Business Cycles and Turning Points: A Survey of Statistical Techniques”, *National Institute Economic Review* vol. 183 no. 1 90-106.
- Michaelides G. P., Papageorgiou T. and Vouldis A., (2013), “Business Cycles and Economic Crisis in Greece (1960-2011): A long Run Equilibrium Analysis”, *Economic Modelling*, 31:13-18.
- Michaelides P., Milios J., Vouldis A. and Lapatsioras, (2007), *Business Cycles in Greece (1960-2008): An Econometric Investigation*, *Journal of Economics and Business* Vol. X, No 1 (71-106).
- Michaelides P. and Papageorgiou T. (2012), “On the transmission of economic fluctuations from the USA to EU-15 (1960–2011)”, *Journal of Economics and Business*, 64(6): 427-438.
- Milios I., Dimoulis D. and Economakis, G. (2002), *Karl Marx and the Classics*, Ashgate.
- Pelagatti Matteo M., (2004), “Business cycle and sector cycles”, Department of Statistics. Università degli Studi di Milano-Bicocca. November.

- Pedersen, T.M., (2001), “The Hodrick-Prescott filter, the Slutsky effect and the distortionary effect of filters”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 25, pp. 1081–101.
- Romer David, (2006) "Do Firms Maximize? Evidence from Professional Football," *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 114(2), pages 340-365.
- Skjerpen S., (1995), “Is there a Business Cycle Component in Norwegian Macroeconomic Quarterly Time Series?”, Discussion Papers no. 140 , Statistics Norway.
- Sorensen, P., B. and Whitta-Jacobsen, H., J. (2010), “Introducing Advanced Macroeconomics”.
- Tsouma, E., (2010), “Dating Business Cycle Turning Points: The Greek Economy During 1970-2010 and the Recent Recession”, Research Fellow, Centre of Planning and Economic Research.
- Wiener, N. (1949), “Extrapolation, Interpolation and Smoothing of Stationary Time Series”, Chichester, Wiley.