

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΟΥ ΤΑΣΕΩΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ ΤΗΣ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΑΠΟΛΕΜΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

6.1 Εισαγωγή

Η φθίνουσα πορεία της γονιμότητας σε όλες σχεδόν τις αναπτυσσόμενες και αναπτυγμένες χώρες και η μη διασφάλιση της δημογραφικής ισορροπίας συνέβαλαν στην αμφισβήτηση της θεωρίας της δημογραφικής μετάβασης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση νέων αντιλήψεων για τις προσεγγίσεις της γενετήσιας συμπεριφοράς και για τις αιτιώδεις σχέσεις της με τα μεγέθη του κοινωνικό οικονομικό περιβάλλοντος με άξονα αναφοράς όχι μόνο τη μακροχρόνια πτωτική τάση της αλλά και τις βραχυχρόνιες κυκλικές διακυμάνσεις της.

Επ' αυτού του θέματος διάφοροι ερευνητές (Okun (1965) και Becker (1960)) με επικρατούσα την εργασία της Simons (1969) αναφέρουν ότι η γονιμότητα επιδέχεται μακροχρονίως έμμεση αρνητική επίδραση από μεταβλητές όπως το επίπεδο εκπαίδευσης του πληθυσμού, η αστικοποίηση κλπ οι οποίες συσχετίζονται ισχυρώς με το εισόδημα. Παράλληλα, σύμφωνα με την εργασία της Simons (1969) υφίστανται και βραχυχρόνιες διακυμάνσεις της γονιμότητας οι οποίες προέρχονται από τις αντίστοιχες κυκλικές διακυμάνσεις του εισοδήματος οι οποίες και τις επηρεάζουν θετικά.

Ο διαχωρισμός αυτός της Simons (1969) είναι ιδιαίτερα χρήσιμος διότι έδωσε τη συνέχεια την οποία χρειαζόνταν η θεωρία της δημογραφικής μετάβασης, δηλαδή ότι η μακροχρόνια εξέλιξη της γονιμότητας πρέπει να συνεξετάζεται από κοινού με τη βραχυχρόνια εξέλιξή της.

Επομένως η ορθή τοποθέτηση του προβλήματος προϋποθέτει τη διάκριση ανάμεσα στη μακροχρόνια και τη βραχυχρόνια εξέλιξη της γονιμότητας.

Ένα επακόλουθο της τοποθετήσεως αυτής είναι ότι η ανάλυση η οποία ακολουθεί προσφέρεται για τη συγκριτική μελέτη της βραχυχρόνιας εν σχέσει προς τη μακροχρόνια εξέλιξη της γονιμότητας.

Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζεται ο τρόπος αναλύσεως της βραχυχρόνιου εν σχέσει

με τη μακροχρόνια εξέλιξη της γονιμότητας στη χώρα μας κατά τη μεταπολεμική περίοδο και εφαρμόζεται για πρώτη φορά σε ελληνικά δεδομένα.

Όλες οι προηγούμενες εργασίες ασχολήθηκαν με τη μακροχρόνια πτωτική πορεία της γονιμότητας στη χώρα μας με τη βοήθεια υποδειγμάτων μιας εξισώσεως (Dracatos (1969), Voloudakis (1979), Symeonidou-Alatoroulou (1979), Drettakis and Tsimpos (1980), Tzougas and Tziafetas (1989a), Μπαλούρδος (1989) κλπ.) εκτός της εργασίας των Tzougas and Tziafetas (1989b) η οποία εξέτασε τη μακροχρόνια εξέλιξη της γονιμότητας μέσω ενός υποδείγματος τριών εξισώσεων των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *FPR* και *INC*.

Η μελέτη της βραχυχρόνιου εν σχέσει με τη μακροχρόνιο εξέλιξη της γονιμότητας κατά τη μεταπολεμική περίοδο στη χώρα μας επιχειρείται μέσω δύο υποδειγμάτων πέντε ταυτοχρόνως προσδιοριζόμενων εξισώσεων με πέντε ενδογενείς μεταβλητές τις *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* των οποίων το θεωρητικό υπόβαθρο θεμελιώνεται με βάση τη Νέα Οικονομική θεωρία του Νοικοκυριού και των οποίων η μακροχρόνια εν σχέσει με τη βραχυχρόνια συμπεριφορά επιβεβαιώνεται μέσω της μελέτης της τελικής τους μορφής με τη βοήθεια της μεθοδολογίας της φασματικής ανάλυσης.

6.2 Τα δυναμικά υποδείγματα της γονιμότητας

Στην ενότητα αυτή αναπτύσσεται η μορφή των οικονομετρικών υποδειγμάτων της γονιμότητας η οποία θεμελιώνεται μέσω των οικονομικών θεωριών της γονιμότητας. Οι θεωρίες όμως αυτές είναι στατικού χαρακτήρα δηλαδή αναφέρονται σε στατικά μοντέλα ή μοντέλα σταθερής στατικής-ισορροπίας χωρίς να λαμβάνουν υπόψη το στοιχείο του χρόνου μέσω του οποίου αναλύεται η διαδικασία της εξελίξεως και της μεταβολής της γονιμότητας.

Στη συνέχεια γίνεται σύντομη αναφορά στα στατικά υποδείγματα της Νέας Οικονομικής θεωρίας του Νοικοκυριού και παρουσιάζεται η δυναμική ανάλυση της γονιμότητας μέσω της καταλλήλου τροποποίησης των στατικών υποδειγμάτων ούτως ώστε να λαμβάνεται υπόψη και το στοιχείο του χρόνου.

6.2.1 Θεωρητική θεμελίωση των υποδειγμάτων της γονιμότητας

6.2.1.1 Νέα οικονομική θεωρία του Νοικοκυριού

Στα πλαίσια της Νέας Οικονομικής θεωρίας του Νοικοκυριού και των κοινωνικοοικονομικών προσεγγίσεων των Leibenstein (1975), Turchi (1975) και Easterlin (1966) (βλ. Κεφάλαιο 3), το επίπεδο της γονιμότητας μιας δεδομένης κοινωνίας είναι το αποτέλεσμα μιας συστηματικής συλλογικής διαδικασίας-απόφασης των γονέων η οποία διαμορφώνεται μέσω των κάτωθι περιορισμών (εισοδηματικών ή μη): α) Των προσωπικών τους χαρακτηριστικών και της εν γένει προδιάθεσης τους για την απόκτηση τέκνων, β) Του γενικού οικονομικού πλαισίου όπως αυτό διαμορφώνεται από τις διάφορες τιμές των αγαθών και από τις

εισοδηματικές ευκαιρίες τόσο σε ατομικό όσο και σε οικογενειακό επίπεδο, γ) Του κοινωνικο-πολιτιστικού πλαισίου το οποίο περιλαμβάνει κοινωνικούς κανόνες και πρότυπα μέσω των οποίων διαμορφώνονται οι προσωπικές τους στάσεις συμπεριλαμβανομένης και της γενετήσιας συμπεριφορά τους.

Με βάση το ανωτέρω θεωρητικό πλαίσιο είναι δυνατό να διαμορφωθούν διάφορες υποθέσεις σχετικά με τις μεταβλητές οι οποίες διαμορφώνουν τη γενετήσια συμπεριφορά. Οι μεταβλητές αυτές λαμβανόμενες ως σύνολο σχηματίζουν ένα υπόδειγμα το οποίο αν και αποτελεί μια απλούστευση της πραγματικότητας αποτυπώνει τα βασικά χαρακτηριστικά του υπό μελέτη κοινωνικο-οικονομικο-δημογραφικού περιβάλλοντος.

Στην περίπτωση της νεοκλασικής θεωρίας της γενετήσιας συμπεριφοράς έχει υιοθετηθεί ένα υπόδειγμα δύο εξισώσεων με βασικές μεταβλητές τη γονιμότητα και τη γυναικεία απασχόληση (Becker (1960), Willis (1973), Mincer (1963), Ben-Porath (1973), Gronau (1973), Becker and Lewis (1973), De Tray (1973), Easterlin (1975), Schultz (1969) κλπ.).

Οι δύο αυτές εξισώσεις μερικής ισορροπίας του νεοκλασικού υποδείγματος είναι της μορφής:

$$B=B(P_c, P_g, I, N, C) \quad (6.1)$$

$$L_f=L_f(P_h, W_f, N, C), \quad (6.2)$$

όπου B = ο αριθμός των γεννήσεων, L_f = το ποσοστό συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό, P_c = η τιμή των παιδιών, P_g = η τιμή των άλλων αγαθών, I = το οικογενειακό εισόδημα, N = οι κοινωνικές αξίες και πρότυπα τα οποία επηρεάζουν τη γενετήσια συμπεριφορά και τη γυναικεία εξωοικιακή απασχόληση, P_h = η αποτίμηση του συνολικού χρόνου της γυναίκας στο σπίτι, W_f = ο μισθός της γυναίκας στην αγορά εργασίας και C = δημογραφικές μεταβλητές (ελέγχου) οι οποίες επιδρούν στις μεταβλητές B και L_f .

Στις σχέσεις (6.1) και (6.2), οι βασικές μεταβλητές της γονιμότητας και της γυναικείας απασχόλησης αλληλοσυσχετίζονται καθώς ο αριθμός των γεννήσεων B επηρεάζει τόσο τη μεταβλητή P_h όσο και τη μεταβλητή W_f (De Tray (1973), Gecory et al. (1972a) και Gecory and Campel (1976)). Σε ορισμένα υποδείγματα (Waite and Stolzenberg (1976), Gecory et al. (1972) και De Tray (1973)) η μεταβλητή L_f υποτίθεται ότι επηρεάζει τη γονιμότητα είτε ως προσεγγιστική μεταβλητή της μεταβλητής N ή της μεταβλητής P_c . Με βάση τις δύο αυτές θεωρητικές προσεγγίσεις το ανωτέρω υπόδειγμα γράφεται υπό τη μορφή:

$$B=B(P_c(L_f), P_g, I, N(L_f), C) \quad (6.3)$$

$$L_f=L_f(P_h(B), W_f(B), N, C). \quad (6.4)$$

Άλλες προσεγγίσεις εξετάζουν τη γονιμότητα ταυτόχρονα με τη γυναικεία απασχόληση και το εισόδημα σύμφωνα με τα νεοκλασικά πρότυπα (Gecory et al. (1972b), Winegarden (1978) κλπ.)

$$B=B(Y,L_f,C) \quad (6.5)$$

$$L_f=L_f(B,C) \quad (6.6)$$

$$Y=Y(B,L_f) \quad (6.7)$$

$$L_t=L_t(B,C), \quad (6.8)$$

όπου L_t = το συνολικό ποσοστό συμμετοχής του οικονομικώς ενεργού πληθυσμού στο συνολικό πληθυσμό

ή λαμβάνουν υπόψη και τη γαμηλιότητα M (Grecory, 1982) σε υποδείγματα της μορφής:

$$B=B(M,L_f,Y,C) \quad (6.9)$$

$$L_f=L_f(B,Y,C) \quad (6.10)$$

$$M=M(B,L_f,C) \quad (6.11)$$

ή ακόμη και τη βρεφική θνησιμότητα IM (Grecory et al., 1972b) όπως

$$B=B(L_f,Y,IM,C) \quad (6.12)$$

$$Y=L_f(L_f,C) \quad (6.13)$$

$$IM=IM(Y,C). \quad (6.14)$$

Τα ανωτέρω θεωρητικά υποδείγματα της γονιμότητας είναι στατικά μοντέλα ή μοντέλα σταθερής στατικής ισορροπίας (*static or steady-state equilibrium models*), χωρίς να λαμβάνουν υπόψη το στοιχείο του χρόνου (Davidson et al. (1987) και DeCooman (1987)). Ως εκ τούτου δεν αναφέρονται στη δυναμική θεώρηση των οικονομικών ή άλλης μορφής παραγόντων όπως είναι οι βιολογικοί παράγοντες ή άλλοι παράγοντες αδρανείας οι οποίοι επηρεάζουν τη γενετήσια συμπεριφορά.

Στη συνέχεια θα ασχοληθούμε με τη δυναμική ανάλυση της γονιμότητας η οποία λαμβάνει υπόψη το στοιχείο του χρόνου και αναφέρεται στη διαδικασία της εξέλιξης και της μεταβολής δηλαδή στη διαδικασία μέσω της οποίας αναλύεται η διαχρονική μεταβολή της γονιμότητας. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατάλληλη τροποποίηση των ανωτέρω θεωρητικών στατικών υποδειγμάτων ούτως ώστε να λαμβάνεται υπόψη και το στοιχείο του χρόνου.

Στη διεθνή βιβλιογραφία από τις πλέον ενδιαφέρουσες εργασίες η οποία αναφέρεται σε δυναμικό υπόδειγμα της γονιμότητας είναι η εργασία των Conger and Campbell (1978). Στην εργασία αυτή γίνεται μνεία της χρησιμότητας της δυναμικής ανάλυσης της γονιμότητας: "... the lack of dynamic character of dynamic character of the new household economics cuts most deeply into its potential implications for the central problems of fertility and labor force participation" και εφαρμόζεται ένα δυναμικό μοντέλο της γενετήσιας συμπεριφοράς το οποίο απαρτίζεται από πέντε ταυτοχρόνως προσδιοριζόμενες εξισώσεις με ενδογενείς μεταβλητές τη γονιμότητα, τη βρεφική θνησιμότητα, τη συμμετοχή της γυναίκας στην αγορά εργασίας, το κατά κεφαλή εισόδημα και τις ιδιωτικές δαπάνες για ιατρική περίθαλψη.

Η θεωρητική θεμελίωση του ανωτέρω δυναμικού υποδείγματος της γονιμότητας των

Conger and Campbell (1978) δεν βασίζεται στη Νέα Οικονομική θεωρία του Νοικοκυριού αλλά στις ήδη υφιστάμενες σχέσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών του και των εξωγενών μεταβλητών του οι οποίες έχουν αναγνωρισθεί ότι τις επηρεάζουν από προηγούμενες ερευνητικές εργασίες. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι:

"The use of simultaneous equations differs in several respects from those falling under the rubric "new house hold economics". First, we do not present an explicit household utility function to be maximized subject to various constraints for two reasons: it is unlikely that households plan lifetime expenditures at the time of household formation in which case later decisions will be partly contingent on earlier decisions and, when dealing with aggregates, what may appear as sequential decisions for the household probably reflect to some extent jointly determined decisions of the aggregate. Instead, we draw on previous fertility research to identify variables generally recognized as determinants of the various behavioral equations in the system. Second, the model is highly aggregated. Coefficients must, in such a model, be interpreted as averages over all age and sex cohorts and among regions...".

Από το ανωτέρω απόσπασμα της εργασίας των Conger and Campbell (1978) γίνεται αμέσως αντιληπτό ότι οι συγγραφείς δεν αναγνωρίζουν τη σύνδεση της μικρο-οικονομικής θεωρίας του νοικοκυριού με το μακρό-επίπεδο, όπως συμβαίνει με τις ανωτέρω αναφερθείσες και πολλές άλλες μελέτες για τη διερεύνηση της γενετήσιας συμπεριφοράς στο μακρό-επίπεδο, αλλά προσφεύγουν στις μακρο-σχέσεις των ενδογενών μεταβλητών του προτεινομένου οικονομετρικού τους συστήματος με τις εξωγενείς μεταβλητές του οι οποίες είχαν ήδη καθιερωθεί από προηγούμενες μελέτες της γενετήσιας συμπεριφοράς στο μακρό επίπεδο.

Το κενό αυτό της διασύνδεσης της γενετήσιας συμπεριφοράς των νοικοκυριών με το μακρο-επίπεδο αναπληρώθηκε με μια σειρά εργασιών από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 με την ανάπτυξη των ενδογενών υποδειγμάτων οικονομικής μεγέθυνσης (*Endogenous Models of Economic Growth*) και ειδικότερα των υποδειγμάτων οικονομικής μεγέθυνσης με ενδογενή μεταβλητή τη γονιμότητα – *Endogenous Fertility Growth Models (EFGM)*.

6.2.1.1.1 Επαναδιατύπωση της Νέας Οικονομικής θεωρίας του Νοικοκυριού

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 εμφανίστηκε μια πληθώρα εργασιών στη διεθνή βιβλιογραφία και αρθρογραφία των ενδογενών υποδειγμάτων οικονομικής μεγέθυνσης (Lucas (1988), Romer (1986, 1990) και Barro and Sala-i-Martin (1995)). Η ουσιαστικότερη διαφορά των υποδειγμάτων αυτών σε σχέση με το παραδοσιακό νεοκλασικό υπόδειγμα οικονομικής μεγέθυνσης των Solow and Swan (1956) (*Neoclassical Growth Model*) είναι η εισαγωγή της τεχνολογίας ως ενδογενούς μεταβλητής του υποδείγματος και η αμφισβήτηση της υπόθεσης της φθίνουσας απόδοσης του κεφαλαίου. Συνέπεια της προσέγγισης αυτής ήταν η φυσική ποσότητα του κεφαλαίου να μην αποτελεί πλέον το μοναδικό προσδιοριστικό παράγοντα της

μακροχρόνιας οικονομικής μεγέθυνσης και ως παραγωγικοί συντελεστές και μεταβλητές του υποδείγματος να αναγνωρισθούν το ανθρώπινο κεφάλαιο καθώς και οι δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη της τεχνολογίας. Με την απόρριψη της υπόθεσης της φθίνουσας απόδοσης των συντελεστών παραγωγής στα ενδογενή υποδείγματα οικονομικής μεγέθυνσης επιτυγχάνεται η συνεχής αύξηση της συναρτήσεως παραγωγής χωρίς να περιορίζεται η μεγέθυνσή της από τη φθίνουσα απόδοση του αυξανόμενου συντελεστή ανεξάρτητα αν αυτός είναι το κεφάλαιο ή η τεχνολογία. Τέλος στα υποδείγματα αυτά η ερμηνεία της οικονομικής μεγέθυνσης δεν προσδιορίζεται αποκλειστικά από την πρόοδο της τεχνολογίας αλλά και από άλλους παράγοντες του οικονομικού, πολιτικού και κοινωνικού περιβάλλοντος (Cypher and Dietz (1997) και Mattalia (2000)).

Στην τελευταία κατηγορία των ενδογενών υποδειγμάτων οικονομικής μεγέθυνσης υπάγονται και τα υποδείγματα (*EFGM - Endogenous Fertility Growth Models*) τα οποία λαμβάνουν υπόψη τη γενετήσια συμπεριφορά των ατόμων ("*fertility choices*" of the *individuals*). Εν αντιθέσει, με τα ανωτέρω αναφερθέντα υποδείγματα ενδογενούς οικονομικής μεγέθυνσης (*SGM - Standard Growth Models*), τα υποδείγματα αυτά συνδέουν ταυτόχρονα τη γενετήσια συμπεριφορά των ατόμων με τις επιλογές τους για συσσώρευση κεφαλαίου (*capital accumulation choices*). Η σύνδεση αυτή επιτυγχάνεται με την ενδογενοποίηση (*endogenizing*) και των δύο αυτών μεταβλητών στα υποδείγματα οικονομικής μεγέθυνσης (*EFGM*). Τα άλλα υποδείγματα ενδογενούς οικονομικής μεγέθυνσης (*SGM*) απορρίπτουν την ενδογένεια της πληθυσμιακής ανάπτυξης την οποία θεωρούν ως δεδομένη.

Η ιδέα ότι η πληθυσμιακή ανάπτυξη συνδέεται άμεσα με την οικονομική ανάπτυξη πηγάζει από τον Malthus (1798). Η απαισιόδοξη όμως πρόβλεψη του Malthus ότι η οικονομική ανάπτυξη θα οδηγούσε σε πληθυσμιακή έκρηξη, η οποία μέσω των φθινουσών αποδόσεων του αγροτικού τομέα θα είχε αρνητικές επιπτώσεις στην περαιτέρω οικονομική ανάπτυξη, αναιρέθηκε από την παρατήρηση ότι κατά τη διάρκεια του 20ου αιώνα οι χώρες με ταχέως αναπτυσσόμενο επίπεδο διαβίωσης παρουσίασαν μια μακροχρόνια τάση φθίνουσας γονιμότητας.

Η αποτυχία του υποδείγματος του Malthus οδήγησε στην υιοθέτηση της εξωγένειας της μεταβλητής της πληθυσμιακής ανάπτυξης στα υποδείγματα οικονομικής μεγέθυνσης (*SGM*) μέχρι τη στιγμή όπου οι νέες ιδέες και τεχνικές οδήγησαν στην ερμηνεία των πτωτικών τάσεων της γονιμότητας με την αύξηση του κατά κεφαλή εισοδήματος.

Η βασική ιδέα ότι η απόκτηση των παιδιών συνδέεται άμεσα με τις επενδύσεις και τα πρότυπα κατανάλωσης των γονέων είχε τεθεί από τους Leibenstein (1957) και Becker (1960). Επομένως στην περίπτωση αυτή πρέπει να εφαρμόζεται η νεοκλασική μικροοικονομική θεωρία. Η πτωτική τάση της γονιμότητας είναι πλέον δυνατόν να ερμηνευθεί από τη θετική επίδραση

ενός υψηλότερου εισοδήματος στη ζητούμενη ποσότητα των παιδιών η οποία αντισταθμίζεται από την αρνητική επίδραση μιας υψηλότερης τιμής στην απόκτηση παιδιών η οποία είναι συνέπεια της αύξησης των μισθών και των ευκαιριών απασχόλησης των γυναικών. Επιπλέον η πτωτική τάση της βρεφικής θνησιμότητας η οποία είναι απόρροια της οικονομικής ανάπτυξης οδηγεί στην μείωση του επιθυμητού αριθμού των παιδιών.

Μια συγγενής ιδέα ότι είναι δυνατόν να υφίσταται υποκατάσταση μεταξύ της ποσότητας και της ποιότητας των παιδιών έδωσε τη δυνατότητα στην ερμηνεία ότι η μειωμένη γονιμότητα συνδέεται με υψηλότερες επενδύσεις στην εκπαίδευση των παιδιών (Becker and Lewis (1973) και Willis (1973)). Η σύνδεση αυτή παρείχε πλέον την ιδέα ότι υφίσταται μια καθαρή επίδραση ανατροφοδότησης (*feedback effect*) από την πληθυσμιακή ανάπτυξη στην οικονομική ανάπτυξη καθώς οι επενδύσεις σε ανθρώπινο κεφάλαιο αποτελούν μια από τις βασικότερες μεταβλητές της μακροχρόνιας οικονομικής μεγέθυνσης. Επομένως οιαδήποτε πλήρης θεωρία οικονομικής ανάπτυξης, είναι απαραίτητο, να αντιμετωπίζει τις μεταβλητές της οικονομικής και της πληθυσμιακής ανάπτυξης ως ενδογενείς σε ένα υπόδειγμα όπου η συμπεριφορά των ατόμων διέπεται από τις αρχές της νεοκλασικής μικροοικονομικής θεωρίας.

Η μοντέρνα αυτή προσέγγιση της θεωρίας της οικονομικής μεγέθυνσης προήλθε κυρίως από την ανάπτυξη των υποδειγμάτων αλληλεπικαλυπτόμενων γενεών (*overlapping generation models*). Ο ίδιος ο Becker (1992) σε μια επισκόπηση της σχέσεως μεταξύ της γονιμότητας και της οικονομίας παρατήρησε ότι η προσέγγιση των αλληλεπικαλυπτόμενων γενεών αποτελεί ένα φυσικό τρόπο μοντελοποίησης των οικονομικών θεωρήσεων των πληθυσμιακών αλλαγών.

Σε ένα τέτοιο πλαίσιο θεώρησης η διερεύνηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των γενεών και η ερμηνεία της αλληλεπίδρασης αυτής ως ανταλλαγή μεταξύ των γενεών υπό την προϋπόθεση ότι οι νόμοι και τα κοινωνικά πρότυπα αντιπροσωπεύουν τα συμφέροντα των παιδιών αποτελούν υψίστης σημασίας γεγονός (Becker and Murphy, 1988). Η ιδέα ότι η φροντίδα των γονέων για την ευημερία των παιδιών τους είναι δυνατό να παρασταθεί ως μια γονεακή συνάρτηση ωφελιμότητας (*parental utility function*) της οποίας η μια συνιστώσα είναι η ωφελιμότητα των παιδιών, αποτελεί το ουσιαδές μέρος της νέας οικονομικής θεωρίας της γονιμότητας. Η αγάπη των γονέων προς τα παιδιά τους (*parental altruism*) σε ένα υπόδειγμα αλληλεπικαλυπτόμενων γενεών παράγει τη λεγομένη συνάρτηση ωφελιμότητας της δυναστείας (*dynasty utility function*). Αν και η ιδέα ότι ο αρχηγός της δυναστείας καθορίζει μια μοναδική πορεία/τροχιά της γονιμότητας (*fertility path*), των καταναλωτικών προτύπων και των αποφάσεων εργασίας όλων των απογόνων φαίνεται υπερβολική, είναι δυνατό να αποδειχθεί ότι σε υποδείγματα της μορφής αυτής ότι οι αποφάσεις των παιδιών δεν αποκλίνουν από την αρίστη τροχιά η οποία καθορίστηκε από τους γονείς τους.

Οι Becker and Barro (1988) υπήρξαν οι πρώτοι οι οποίοι συνδύασαν τις ανωτέρω ιδέες και

τεχνικές σε μια επαναδιατύπωση της νέας οικονομικής θεωρίας του νοικοκυριού. Στην εργασία τους αναπτύσσονται οι επιπτώσεις του αλτρουισμού των γονέων προς τα παιδιά τους (*parental altruism*), όπου η ωφελιμότητά τους είναι συνάρτηση της κατανάλωσής τους, της γονιμότητάς τους και της ωφελιμότητας των παιδιών τους. Ο αλτρουισμός των γονέων προς τα παιδιά τους υποδηλοί ότι η ευημερία όλων των μεθεπομένων γενεών της οικογενείας τους συνδέεται μέσω μιας συνάρτησης ωφελιμότητας της δυναστείας η οποία εξαρτάται από τα πρότυπα της κατανάλωσης, της γονιμότητας και τον αριθμό των απογόνων όλων των γενεών.

Στο υπόδειγμά τους, ο αρχηγός της δυναστείας ενεργεί ως εάν αυτός μεγιστοποιεί τη συνάρτηση ωφελιμότητας της δυναστείας υπό ένα εισοδηματικό περιορισμό σχετικό με την περιουσία του, το κόστος ανατροφής των παιδιών και τα κέρδη όλων των γενεών. Το θεμελιώδες αποτέλεσμα είναι ότι η ανάπτυξη του οικονομικού συστήματος εξαρτάται από την πληθυσμιακή ανάπτυξη και εάν αυτή είναι χαμηλή το οικονομικό σύστημα αναπτύσσεται χωρίς όρια.

Σε μεταγενέστερη εργασία τους οι Barro and Becker (1989) αναπτύσσουν ένα πλήρες υπόδειγμα οικονομικής ανάπτυξης στο οποίο η γονιμότητα είναι ενδογενής. Στην εργασία τους αυτή εισάγουν την συνάρτηση ωφελιμότητας της δυναστείας (*dynasty utility*) στα πλαίσια της νεοκλασικής θεωρίας της οικονομικής ανάπτυξης των Salow and Swan (1956).

Οι Becker and et al. (1990) βελτίωσαν την εργασία των Barro and Becker (1989) με την εισαγωγή στο υπόδειγμά τους του ανθρωπίνου κεφαλαίου και απέδειξαν ότι οι μη φθίνουσες αποδόσεις του ανθρωπίνου κεφαλαίου είναι δυνατό να παράγουν πολλαπλά σημεία σταθερής ισορροπίας (*multiple steady state equilibria*). Με το αποτέλεσμα αυτό ερμηνεύεται το πως ορισμένες οικονομίες είναι πολύ δυνατό να παραμένουν εγκλωβισμένες στη λεγομένη παγίδα φτώχειας του Malthus (*Malthusian poverty trap*) με υψηλή γονιμότητα και χαμηλές επενδύσεις ανθρωπίνου κεφαλαίου, ενώ άλλες είναι δυνατό να ακολουθήσουν μια πορεία υψηλής οικονομικής ανάπτυξης, με χαμηλή γονιμότητα και υψηλές επενδύσεις ανθρωπίνου κεφαλαίου.

Άλλες θεωρητικές εργασίες, οι οποίες συνδέουν ενδογενώς τη γονιμότητα με την οικονομική ανάπτυξη, βασίζόμενες στις βασικές αρχές της μικροοικονομικής θεωρίας, με σκοπό την ανάπτυξη ενός πλήρους υποδείγματος οικονομικής μεγέθυνσης μέσω του οποίου είναι δυνατό να ερμηνευθεί η διαδικασία της οικονομικής ανάπτυξης, είναι δυνατό να αναφερθούν οι εργασίες των Ehrlich (1990), Galor and Weil (1996), Tamura (1996) και Galor and Moav (2002).

6.2.1.1.2 Ενδογενείς διακυμάνσεις στη θεωρία γονιμότητας Barro-Becker

Μια από τις πλέον ενδιαφέρουσες υποθέσεις της πληθυσμιακής ανάπτυξης η οποία οφείλεται στον Easterlin (1961, 1978, 1980), αναφέρεται στην ιδέα της κυκλικής συμπεριφοράς της γονιμότητας η οποία είναι μια αυτοδιατηρουμένη ακολουθία επεκτάσεων και συστολών των

γεννήσεων (*baby boom and baby boost*) κυρίως οικονομικής προέλευσης.

Εάν ένας πληθυσμός αντιμετωπίζει σκληρό οικονομικό ανταγωνισμό και εάν τα μέσα παραγωγής και η κοινωνική του υποδομή δεν αναπτύσσονται ταυτόχρονα τότε το πιθανό αποτέλεσμα μπορεί να είναι η μείωση της γονιμότητας του δεδομένου ότι οι γονείς θα προσπαθήσουν να διατηρήσουν ένα ικανοποιητικό επίπεδο για τη διαβίωσή τους. Το ερώτημα το οποίο προκύπτει είναι γιατί το κεφάλαιο και τα άλλα μέσα παραγωγής ή η κοινωνική υποδομή δεν αναπτύσσονται με τον ίδιο ομοιόμορφο ρυθμό όπως το μέγεθος του πληθυσμού. Η απάντηση στο ερώτημα αυτό εδόθη από τους Benhabib and Nishimura (1988), οι οποίοι βασιζόμενοι στο υπόδειγμα των Barro and Becker (1989) αποδεικνύουν ότι η γονιμότητα και το κατά κεφαλή εισόδημα παρουσιάζουν μια κοινή πορεία με έντονες ενδογενείς ταλαντώσεις υπό το καθεστώς μιας ευρείας τάξεως "προτιμήσεων".

Οι "προτιμήσεις" αυτές αναφέρθηκαν από τον Becker (1988) στην προεδρική ομιλία του – Family Economics and Macro Behavior - προς την εκατοστή συνάντηση της Αμερικανικής Οικονομικής Εταιρείας (*American Economic Association*) στις 29/12/1987 στο Σικάγο.

Συγκεκριμένα μεταξύ των άλλων ο Becker (1988) αναφέρθηκε στα εξής:

"In our modified Malthus-neoclassical model, family choices cause long cycles not only in the population growth, but also in capital, output, and other variables if the elasticity of the degree of altruism per child with respect to the number of children declines as families get larger, a reasonable assumption. Fertility and per capita income then fluctuate in generation long cycles whenever the economy is disturbed away from the steady state".

Δηλαδή εάν η ελαστικότητα του βαθμού του αλτρουισμού των γονέων ως προς τον αριθμό των παιδιών τους σε ένα υπόδειγμα αλληλεπικαλυπτομένων γενεών βαίνει μειούμενη τότε η γονιμότητα και το κατά κεφαλή εισόδημα θα παρουσιάσουν μια κοινή πορεία ενδογενών ταλαντώσεων οποτεδήποτε η οικονομία διαταράσσεται μακριά από τη σταθερή κατάσταση ισορροπίας της. Η μαθηματική απόδειξη της προτάσεως αυτής παρουσιάζεται στην εργασία των Benhabib and Nishimura (1988). Συγκεκριμένα οι συγγραφείς αποδεικνύουν ότι εάν η ανωτέρω αναφερθείσα ελαστικότητα $e < 1$ τότε η γονιμότητα υπόκειται σε ταλαντώσεις οι οποίες ευρίσκονται σε φάση με τις αντίστοιχες ταλαντώσεις του κατά κεφαλή εισοδήματος.

Μια πρόσφατη μελέτη του Beauchemin (2001) αναφέρεται επίσης στην παραγωγή κυκλικών κυμάνσεων των ενδογενών μεταβλητών της γονιμότητας και της οικονομικής μεγέθυνσης ενός μοντέλου συσσώρευσης ανθρωπίνου κεφαλαίου υπό την προϋπόθεση επίσης μεταξύ των άλλων περιορισμένου αλτρουισμού (*limited altruism*) των γονέων προς τα παιδιά τους. Οι κυκλικές μάλιστα κυμάνσεις της γονιμότητας είναι προκυκλικής φύσεως όπως οι κυκλικές κυμάνσεις της γονιμότητας οι οποίες έχουν αναφερθεί από τον Easterlin.

6.2.2 Εμπειρική εφαρμογή των δυναμικών υποδειγμάτων της μακρο-χρονίου και της βραχυχρόνιας εξελίξεως της γονιμότητας στη χώρα μας κατά τη μεταπολεμική περίοδο

Η μελέτη της εμφάνισης κυκλικών ή μη διακυμάνσεων της γονιμότητας μιας χώρας ή διαφορετικών κοινωνικο-οικονομικών ομάδων παρέχει σημαντική πληροφορία σχετικά με τη συμπεριφορά των νοικοκυριών όσον αφορά το μέγεθος της οικογενείας. Πράγματι η μελέτη της γενετήσιας συμπεριφοράς περιλαμβάνει δύο διαφορετικά πεδία ερεύνης:

1. Το πρώτο πεδίο ερεύνης αναφέρεται στα γεγονότα εκείνα οικονομικής ή μη φύσεως τα οποία επηρεάζουν το επιθυμητό μέγεθος της οικογενείας καθ όλη τη διάρκεια του βιολογικού της κύκλου.
2. Το δεύτερο πεδίο ερεύνης αναφέρεται στα γεγονότα βραχύβιας φύσεως τα οποία είναι κοινά σε μεγάλες κοινωνικο-οικονομικές ομάδες όπως οι κυκλικές διακυμάνσεις του οικονομικού συστήματος, οι πολιτικοί κύκλοι κλπ. και επηρεάζουν το πραγματικό χρονοδιάγραμμα της γονιμότητας.

Στο μακρό-επίπεδο τα γεγονότα εκείνα τα οποία επηρεάζουν μεγάλες πληθυσμιακές ομάδες όπως το κατά κεφαλή ΑΕΠ διαφέρουν σημαντικά ως προς την ερμηνεία τους μεταξύ του πρώτου και του δευτέρου πεδίου ερεύνης. Τα δύο όμως πεδία ερεύνης δεν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους δηλαδή τα νοικοκυριά των οποίων τα μακροπρόθεσμα σχέδια για το επιθυμητό μέγεθος της οικογενείας διαφέρουν μεταξύ τους είναι πιθανό να αντιδρούν διαφορετικά στις βραχυχρόνιες διακυμάνσεις του οικονομικού συστήματος με αποτέλεσμα το επιθυμητό μέγεθος της οικογενείας να επηρεάζεται σημαντικά.

Στην περίπτωση αναβολής των γεννήσεων μια πληθώρα παραγόντων παρεμβαίνουν για να αποτρέψουν τους γονείς για την ολοκλήρωση του επιθυμητού μεγέθους της οικογενείας τους. Ομοίως στην περίπτωση κατά την οποία οι γονείς αποκτούν τα παιδιά τους ενωρίτερα από το ότι σχεδιάζουν μια πληθώρα παραγόντων διαφορετικών από τους πρώτους πιθανόν να επηρεάζουν τα σχέδια τους για την απόκτηση επί πλέον παιδιών.

Από την ανάλυση αυτή προκύπτει ότι ο μηχανισμός της εξελίξεως των βραχυχρόνιων διακυμάνσεων της γονιμότητας πρέπει να διερευνάται ξεχωριστά από τις μακροχρόνιες αλλαγές της δεδομένου ότι οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τη διαδικασία της μακροχρονίου εξελίξεως της παραμένουν σταθεροί στο βραχυχρόνιο ορίζοντα.

Στο βραχυχρόνιο ορίζοντα όπου τα κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά των γονέων συμπεριλαμβανομένων των προσδοκιών και των στόχων τους θεωρούνται ότι παραμένουν σταθερά οι αλλαγές του οικογενειακού εισοδήματος έχουν μια σταθερή θετική επίδραση στις κυκλικές διακυμάνσεις της γονιμότητας (Simons, 1974).

Στην ενότητα αυτή αναπτύσσονται δύο δυναμικά υποδείγματα τόσο της μακροχρονίου όσο και της βραχυχρόνιου εξελίξεως της γονιμότητας τα οποία διαχωρίζονται μέσω της

μακροχρονίου αρνητικής από τη βραχυχρόνια θετική επίδραση του εισοδήματος στη γονιμότητα.

(I) Δυναμικό υπόδειγμα μακροχρονίου εξελίξεως της γονιμότητας

Η γενική μορφή του δυναμικού υποδείγματος της μακροχρονίου εξελίξεως της γονιμότητας (ΔΥΜΕΓ) δίνεται από το ακόλουθο σύστημα εξισώσεων:

$$CBR=C(1)+C(2)CBR(-1)+C(3)FPR+C(4)INC(-1)+C(5)MR(-1)$$

$$FPR=C(6)+C(7)FPR(-1)+C(8)CBR+C(9)UR$$

$$INC=C(10)+C(11)UR+C(12)WR+C(13)CBR(-1)+C(14)FPR+C(15)FPR(-1)$$

$$IMR=C(16)+C(17)IMR(-1)+C(18)CBR+C(19)HB$$

$$MR=C(20)+C(21)FPR(-1)+C(22)MSR+C(23)DR$$

όπου για τα πρόσημα των διαρθρωτικών παραμέτρων του υποδείγματος (ΔΥΜΕΓ) ισχύουν οι κατωτέρω υποθέσεις:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1: Αναμενόμενα πρόσημα των διαρθρωτικών παραμέτρων του υποδείγματος ΔΥΜΕΓ					
	<i>EQ1</i>	<i>EQ2</i>	<i>EQ3</i>	<i>EQ4</i>	<i>EQ5</i>
<i>C(2)</i>	+				
<i>C(3)</i>	-				
<i>C(4)</i>	-				
<i>C(5)</i>	+				
<i>C(7)</i>		+			
<i>C(8)</i>		-			
<i>C(9)</i>		+			
<i>C(11)</i>			-		
<i>C(12)</i>			+		
<i>C(13)</i>			-		
<i>C(14)</i>			+		
<i>C(15)</i>			-		
<i>C(17)</i>				+	
<i>C(18)</i>				+	
<i>C(19)</i>				-	
<i>C(21)</i>					-
<i>C(22)</i>					+
<i>C(23)</i>					+

(II) Δυναμικό υπόδειγμα βραχυχρονίου εξελίξεως της γονιμότητας

Η γενική μορφή του δυναμικού υποδείγματος της βραχυχρονίου εξελίξεως της γονιμότητας (ΔΥΒΕΓ) δίνεται από το ακόλουθο σύστημα εξισώσεων:

$$CBR=D(1)+D(2)CBR(-1)+D(3)FPR+D(4)INC(-1)+D(5)MR(-1)$$

$$FPR=D(6)+D(7)FPR(-1)+D(8)CBR+D(9)UR$$

$$INC=D(10)+D(11)UR+D(12)WR+D(13)CBR(-1)+D(14)FPR+D(15)FPR(-1)$$

$$IMR=D(16)+D(17)IMR(-1)+D(18)CBR+D(19)HB$$

$$MR=D(20)+D(21)FPR(-1)+D(22)MSR+D(23)DR$$

όπου για τα πρόσημα των διαρθρωτικών παραμέτρων του υποδείγματος (ΔΥΒΕΓ) ισχύουν οι κατωτέρω υποθέσεις:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2: Αναμενόμενα πρόσημα των διαρθρωτικών παραμέτρων του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ

	EQ1	EQ2	EQ3	EQ4	EQ5
D(2)	+				
D(3)	+				
D(4)	+				
D(5)	+				
D(7)		+			
D(8)		-			
D(9)		+			
D(11)			-		
D(12)			+		
D(13)			-		
D(14)			+		
D(15)			-		
D(17)				+	
D(18)				+	
D(19)				-	
D(21)					-
D(22)					+
D(23)					+

Οι μεταβλητές *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* αποτελούν τις ενδογενείς μεταβλητές ενώ οι μεταβλητές *UR*, *WR*, *HB*, *MSR* και *DR* αποτελούν τις εξωγενείς μεταβλητές και των δύο υποδειγμάτων (ΔΥΜΕΓ) και (ΔΥΒΕΓ). Οι εξωγενείς μεταβλητές με τις αντίστοιχες πηγές τους ορίζονται ως ακολούθως:

Ορισμός εξωγενών μεταβλητών

Με *UR* συμβολίζεται το ποσοστό ανεργίας, με *WR* οι μέσοι ετήσιοι όροι ωριαίων αποδοχών μισθωτών στη βιοτεχνία-βιομηχανία σε σταθερές τιμές 1994, με *HB* η αναλογία των κλινών των θεραπευτηρίων ανά 1000 κατοίκους, με *DR* η αναλογία των διαζυγίων ανά 1000 κατοίκους και με *MSR* ο δείκτης σταθερότητας της εγγάμου συμβίωσης (*marriage stability ratio*) ο οποίος ισούται με *MR/DR*.

Πηγές εξωγενών μεταβλητών

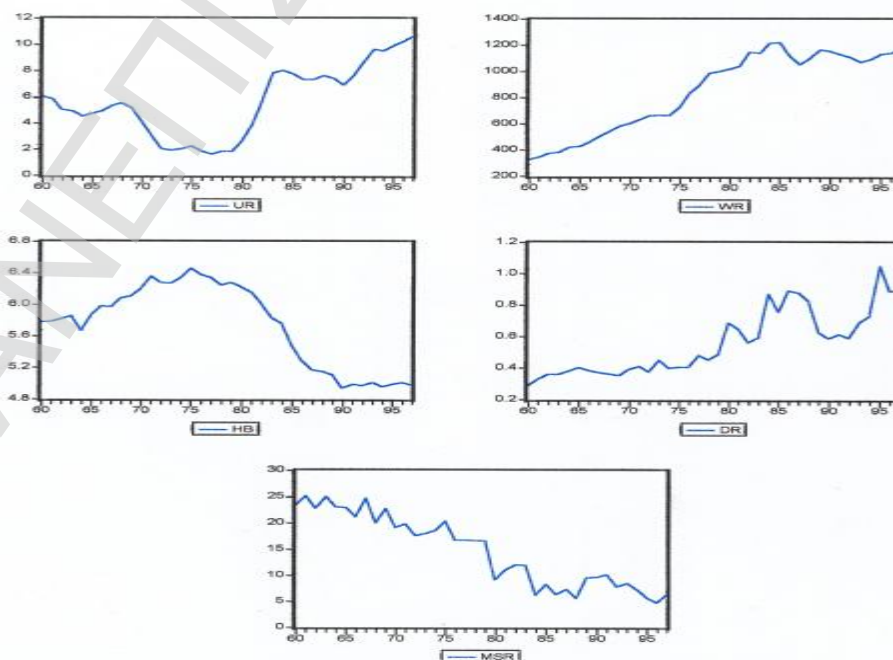
Τα *UR* βρέθηκαν από τα ΥΠΕΘΟ και ΕΣΥΕ "Βασικά εθνολογιστικά μεγέθη της ελληνικής οικονομίας 1960-1999", τα *WR* από την ΕΣΥΕ "Στατιστικές Επετηρίδες της Ελλάδος 1960-1997", τα *HB* από την ΕΣΥΕ "Στατιστικές Επετηρίδες της Ελλάδος 1960-1997" και τα *DR* από την ΕΣΥΕ "Στατιστικές της Δικαιοσύνης 1960-1997".

Οι τιμές των εξωγενών μεταβλητών είναι ετήσιες, καλύπτουν τη χρονική περίοδο 1960-1997 και παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.3 ενώ οι γραφικές τους παραστάσεις αποτυπώνονται στο Σχήμα 6.1. Επίσης ο Πίνακας 6.4 περιλαμβάνει τους βασικούς στατιστικούς περιγραφικούς δείκτες των *UR*, *WR*, *HB*, *MSR* και *DR* καθώς και τη μήτρα των μεταξύ τους συντελεστών συσχέτισης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3: Ποσοστό ανεργίας (*UR*), μέσοι ετήσιοι όροι ωριαίων αποδοχών μισθωτών στη βιοτεχνία-βιομηχανία (*WR*), αριθμός κλινών θεραπευτηρίων ανά 1000 κατοίκους (*HB*), αδρός δείκτης διαζυγίων (*DR*), δείκτης σταθερότητας της εγγάμου συμβίωσης (*MSR*)

<i>obs</i>	<i>UR</i>	<i>ER</i>	<i>HB</i>	<i>MSR</i>	<i>DR</i>
1960	6.100000	332.2445	5.790000	23.599420	0.295770
1961	5.900000	350.1375	5.800000	25.278010	0.333887
1962	5.100000	380.2299	5.830000	22.901160	0.365047
1963	5.000000	388.8393	5.870000	25.157230	0.365700
1964	4.600000	427.1801	5.680000	23.203180	0.385292
1965	4.800000	434.0353	5.880000	23.028550	0.409926
1966	5.000000	466.8304	5.990000	21.291020	0.390775
1967	5.400000	511.2721	5.980000	24.824610	0.377448
1968	5.600000	549.5387	6.090000	20.162660	0.368503
1969	5.200000	591.2295	6.120000	22.850370	0.359294
1970	4.200000	608.3650	6.210000	19.312940	0.397143
1971	3.100000	642.0664	6.370000	19.968950	0.416146
1972	2.100000	668.5533	6.290000	17.724880	0.381949
1973	2.000000	673.6069	6.280000	18.099190	0.456374
1974	2.100000	673.4250	6.350000	18.733620	0.405154
1975	2.300000	738.7694	6.470000	20.516180	0.411870
1976	1.900000	839.7520	6.390000	16.860040	0.411031
1977	1.700000	904.3711	6.350000	16.877690	0.485256
1978	1.900000	992.7073	6.260000	16.778450	0.458326
1979	1.900000	1006.3760	6.290000	16.764120	0.493912
1980	2.700000	1025.1280	6.230000	9.333782	0.693181
1981	4.000000	1047.2970	6.160000	11.217320	0.652562
1982	5.800000	1154.8680	6.020000	12.188460	0.567750
1983	7.900000	1147.1510	5.840000	12.051990	0.599901
1984	8.100000	1223.1190	5.770000	6.321812	0.876331
1985	7.800000	1228.4480	5.480000	8.414216	0.761806
1986	7.400000	1125.4130	5.300000	6.500631	0.896836
1987	7.400000	1059.9900	5.180000	7.497653	0.882943
1988	7.700000	1105.7390	5.160000	5.744054	0.830424
1989	7.500000	1171.9910	5.120000	9.724679	0.630355
1990	7.000000	1161.6220	4.950000	9.778494	0.594161
1991	7.700000	1135.3580	5.000000	10.326390	0.619771
1992	8.700000	1114.4390	4.980000	7.897345	0.596403
1993	9.700000	1076.7760	5.020000	8.605246	0.696087
1994	9.600000	1098.3170	4.970000	7.403684	0.736120
1995	10.000000	1141.7630	5.000000	5.818879	1.051749
1996	10.300000	1145.7700	5.020000	4.846214	0.893481
1997	10.700000	1182.6630	4.990000	6.429378	0.897443

ΣΧΗΜΑ 6.1: ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΕΙΡΩΝ *UR*, *WR*, *HB*, *DR* ΚΑΙ *MSR*



ΠΙΝΑΚΑΣ 6.4: Στατιστικοί περιγραφικοί δείκτες του ποσοστού ανεργίας (*UR*), των μέσων ετησίων όρων των ωριαίων αποδοχών μισθωτών στη βιοτεχνία-βιομηχανία (*WR*), αριθμός κλινών θεραπευτηρίων ανά 1000 κατοίκους (*HB*), αδρός δείκτης διαζυγίων (*DR*), δείκτης σταθερότητας της εγγάμου συμβίωσης (*MSR*), 1960-1997

Date: 02/18/03 Time: 19:49 Sample: 1960-1997					
	<i>UR</i>	<i>WR</i>	<i>HB</i>	<i>MSR</i>	<i>DR</i>
Mean	5.681579	855.9311	5.749474	14.84296	0.564371
Median	5.500000	999.5417	5.855000	16.77129	0.489584
Maximum	10.700000	1228.448	6.470000	25.27801	1.051749
Minimum	1.700000	332.2445	4.950000	4.846214	0.295770
Std. Dev.	2.720677	305.1262	0.525377	6.780434	0.204878
Skewness	0.091253	-0.393291	-0.362541	0.043714	0.674793
Kurtosis	1.928616	1.575396	1.611279	1.508892	2.254203
Jarque-Bera	1.870188	4.192995	3.885957	3.532491	3.764530
Probability	0.392549	0.122886	0.143277	0.170974	0.152245
Observations	38	38	38	38	38

Correlatin Matrix

	<i>UR</i>	<i>WR</i>	<i>HB</i>	<i>MSR</i>	<i>DR</i>
<i>UR</i>	1.000000	0.486114	-0.905955	-0.630430	0.692169
<i>WR</i>	0.486114	1.000000	-0.522115	-0.937294	0.824752
<i>HB</i>	-0.905955	-0.522115	1.000000	0.667074	-0.682505
<i>MSR</i>	-0.630430	-0.937294	0.667074	1.000000	-0.927523
<i>DR</i>	0.692169	0.824752	-0.682505	-0.927523	1.000000

6.2.2.1 Αιτιολόγηση της δομής των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

(I) Υπόδειγμα ΔΥΜΕΓ

Η θεωρητική θεμελίωση του υποδείγματος ΔΥΜΕΓ βασίζεται στην οικονομική θεωρία μεγέθυνσης των Barro and Becker (1989) η οποία συνδέει ενδογενώς τη γονιμότητα με την οικονομική ανάπτυξη, βασισμένη στις βασικές αρχές της μικροοικονομικής θεωρίας.

Οι άλλες ενδογενείς μεταβλητές του υποδείγματος όπως η συμμετοχή των γυναικών στην αγορά εργασίας, η βρεφική θνησιμότητα και η γαμηλιότητα προέρχονται από τις θεωρητικές εργασίες διαφόρων ερευνητών οι οποίοι μελέτησαν τη συμπεριφορά των μεταβλητών αυτών σε υποδείγματα οικονομικής ανάπτυξης με ενδογενείς μεταβλητές τη γονιμότητα και τις μεταβλητές αυτές (Yang (2000), Doerpe (2002) και Greenwood et al. (1999) κλπ.).

Ο καθορισμός των εξωγενών μεταβλητών του υποδείγματος ΔΥΜΕΓ επιτυγχάνεται κατόπιν προσφυγής σε προγενέστερα στατικά μοντέλα προκειμένου να εντοπισθούν οι προσδιοριστικοί παράγοντες τόσο της γονιμότητας όσο και των άλλων ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος. Η δυνατότητα της επιλογής αυτής δηλαδή εξωγενών μεταβλητών οι οποίες επηρεάζουν τη γονιμότητα καθώς και τις άλλες ενδογενείς μεταβλητές μέσω στατικών μοντέλων αναφέρεται στην εργασία των Poot and Siegers (2001). Συγκεκριμένα οι συγγραφείς αναφέρουν ότι: "In terms of empirical work, the new economic theories of population growth point primarily to the same types of influences on fertility as did the earlier static models...".

Ως οι πλέον σημαντικές από τις εργασίες αυτές είναι δυνατόν να αναφερθούν οι εργασίες

των Adelman (1963), Anker (1978), Conger and Campell (1978), Ben-Porath (1973), Boulier (1972), Friedlander and Silver (1967), Gregory et al. (1972a, 1972b), Gregory (1981), Hicks (1974), Janowitz (1973), Krishnamurty (1966), Maxwell (1969), Repetto (1978), Schultz (1967), Weintraub (1962), Willis (1973), Winegarden (1978) κλπ.

Με σημείο αναφοράς τις ανωτέρω εργασίες προσδιορίζεται η δομή του υποδείγματος ΔΥΜΕΓ. Η λογική καθορισμού των εξισώσεων του υποδείγματος έχει ως εξής:

(i) Η εξίσωση της γονιμότητας

$$CBR=C(1)+C(2)CBR(-1)+C(3)FPR+C(4)INC(-1)+C(5)MR(-1)$$

Η χρονικώς υστερημένη τιμή του αδρού δείκτη γεννήσεων συμπεριλαμβάνεται για να μετριάσει το πρόβλημα της διαχρονικής συσχέτισης (Wilkinson, 1973).

Ο συντελεστής του αδρού δείκτη γεννήσεων παρέχει ένα μέτρο του ποσοστού των γυναικών κατά τη χρονική στιγμή t οι οποίες τεκνοποίησαν κατά τη χρονική στιγμή $t-1$ και ως εκ τούτου πρέπει να λαμβάνει θετική τιμή.

Το ποσοστό συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας το οποίο αντανakλά την επιθυμία ή και την αναγκαιότητα των γυναικών να εισέλθουν στην αγορά εργασίας για οικονομικούς και κοινωνικούς λόγους ευρίσκεται σε αντίθεση με τις υποχρεώσεις τους - πραγματικές ή συνειδησιακές - για την ανατροφή των παιδιών τους. Ως εκ τούτου ο συντελεστής του, πρέπει να λαμβάνει αρνητική τιμή.

Το κατά κεφαλή εισόδημα εισάγεται στην ανωτέρω εξίσωση προκειμένου να μετρηθούν οι μακροχρόνιες επιδράσεις του εισοδήματος στη γονιμότητα και ο συντελεστής του προσδοκάται να λάβει αρνητική τιμή.

Τέλος ο αδρός δείκτης γαμηλιότητας υπεισέρχεται ως ένα μέτρο του αριθμού των γάμων από τους οποίους προέρχονται γεννήσεις δεδομένης της τάσεως των γεννήσεων να ακολουθούν αμέσως μετά το γάμο. Ο συντελεστής του αναμένεται να λάβει θετική τιμή.

(ii) Η εξίσωση της συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας

$$FPR=C(6)+C(7)FPR(-1)+C(8)CBR+C(9)UR$$

Ο ακαθάριστος συντελεστής γονιμότητας υπεισέρχεται στην εξίσωση συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας επειδή κρίνεται ως σοβαρός περιοριστικός παράγοντας για την εργασία της γυναίκας. Όσο αυξάνει ο ακαθάριστος συντελεστής γονιμότητας τόσο περισσότερες μητέρες πρέπει να αποσυρθούν από την αγορά εργασίας προκειμένου να αφοσιωθούν στην ανατροφή των παιδιών τους. Ο συντελεστής του αναμένεται να λάβει αρνητική τιμή.

Το ποσοστό ανεργίας συμπεριλαμβάνεται προκειμένου να μετρηθούν οι επιδράσεις της αγοράς εργασίας στο ποσοστό απασχόλησης των γυναικών. Οι αναμενόμενες επιδράσεις δεν είναι δυνατόν να χαρακτηρισθούν εκ των προτέρων ως θετικές ή αρνητικές αν και γενικά θεωρείται ότι είναι θετικές.

Τέλος η εισαγωγή με χρονική υστέρηση του ποσοστού συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας θεωρείται αναγκαία για τον περιορισμό της διαχρονικής συσχέτισης.

(iii) Η εξίσωση του κατά κεφαλή εισοδήματος

$$INC=C(10)+C(11)UR+C(12)WR+C(13)CBR(-1)+C(14)FPR+C(15)FPR(-1)$$

Το κατά κεφαλή εισόδημα εκτιμάται ως μια συνάρτηση του αδρού δείκτη γεννήσεων, το ποσοστό συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας (τρέχον και χρονικώς υστερημένο), το δείκτη αποδοχών των μισθωτών και το δείκτη ανεργίας. Μια αύξηση των γεννήσεων θα μειώσει το κατά κεφαλή εισόδημα, ενώ μια αύξηση του ποσοστού συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας θα το αυξήσει. Ο συντελεστής της χρονικώς υστερημένης τιμής του ποσοστού συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας θεωρείται ως το ποσοστό των γυναικών κατά το έτος $t-1$ οι οποίες θα εργάζονται και κατά το έτος t και αναμένεται να λάβει αρνητική τιμή. Ο δείκτης αποδοχών των μισθωτών αναμένεται να έχει θετική συσχέτιση ενώ ο δείκτης ανεργίας αρνητική συσχέτιση με το κατά κεφαλή εισόδημα.

(iv) Η εξίσωση της βρεφικής θνησιμότητας

$$IMR=C(16)+C(17)IMR(-1)+C(18)CBR+C(19)HB$$

Η εξίσωση της βρεφικής θνησιμότητας θεωρείται ότι είναι μια γραμμική συνάρτηση της χρονικώς υστερημένης βρεφικής θνησιμότητας, του αδρού δείκτη γονιμότητας και του αριθμού των κλινών των θεραπευτηρίων. Ο αδρός δείκτης γονιμότητας συμπεριλαμβάνεται ως ένα μέτρο του αριθμού των γεννήσεων από τις οποίες προέρχονται βρεφικοί θάνατοι ενώ ο αριθμός των κλινών των θεραπευτηρίων αποτυπώνει την διαθεσιμότητα των υπηρεσιών του συστήματος υγείας. Επομένως οι συντελεστές των δύο αυτών μεταβλητών αναμένεται να λάβουν τιμές θετικές και αρνητικές αντιστοίχως. Η εισαγωγή της χρονικώς υστερημένης βρεφικής θνησιμότητας θεωρείται αναγκαία προκειμένου να μετριασθεί η διαχρονική συσχέτιση η δε τιμή του συντελεστή της αναμένεται θετική.

(v) Η εξίσωση της γαμηλιότητας

$$MR=C(20)+C(21)FPR(-1)+C(22)MSR+C(23)DR$$

Η εξίσωση της αδρού δείκτη γαμηλιότητας θεωρείται ως μια γραμμική συνάρτηση του ποσοστού της συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας, του δείκτη σταθερότητας της εγγάμου συμβίωσης και αδρού δείκτη διαζυγιότητας.

Μια αύξηση του ποσοστού της συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας αναμένεται να επηρεάσει αρνητικά τον αδρό δείκτη γαμηλιότητας ενώ μια αύξηση του αδρού δείκτη διαζυγιότητας αναμένεται να τον επηρεάσει θετικά δεδομένου ότι θα αυξήσει τον αριθμό των υποψηφίων στην αγορά γάμου (*marriage market*).

Η επίδραση του δείκτη σταθερότητας της εγγάμου συμβίωσης στον αδρό δείκτη γαμηλιότητας αναμένεται να είναι θετική/αρνητική εφόσον οι έγγαμες συμβιώσεις είναι

σταθερές/ασταθείς.

(II) Υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ

Το υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ αποτελεί παραλλαγή του υποδείγματος ΔΥΜΕΓ. Η θεωρητική του θεμελίωση καθώς και η επιλογή τόσο των ενδογενών όσο και των εξωγενών μεταβλητών του είναι ανάλογη με αυτές του υποδείγματος ΔΥΜΕΓ. Οι δε διαφορές του από το υπόδειγμα ΔΥΜΕΓ είναι οι εξής:

Στην εξίσωση της γονιμότητας αντί της μεταβλητής *FPR* υπεισέρχεται η μεταβλητή *IMR* της οποίας η επίδραση επί της *CBR* αναμένεται θετική δεδομένου ότι η μεταβλητή αυτή αντανακλά τις ανάγκες αντικατάστασης των οικογενειών για παιδιά. Επίσης η επίδραση της μεταβλητής *INC* επί της *CBR* αναμένεται θετική στον βραχυχρόνιο ορίζοντα.

6.2.2.2 Ταυτοποίηση και εκτίμηση των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

Η εκτίμηση των παραμέτρων των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ γίνεται με βάση τα ετήσια δεδομένα της περιόδου 1960-1997 και την εφαρμογή τριών μεθόδων - την απλή μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (*OLS*), τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων σε δύο στάδια (*2SLS*) και τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων σε τρία στάδια (*3SLS*). Προκειμένου όμως να εφαρμοσθεί οιαδήποτε από τις τρεις μεθόδους εκτίμησης είναι απαραίτητο να γίνει έλεγχος της ταυτοποίησης των εξισώσεων των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ.

6.2.2.2.1 Έλεγχος της ταυτοποίησης των εξισώσεων των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

Στη σχετική βιβλιογραφία (Gujarati, 1995) έχουν αναπτυχθεί τεχνικές για τον έλεγχο της ταυτοποίησης ή μη μιας εξίσωσης σε ένα σύστημα συσχετιζόμενων εξισώσεων. Πρόκειται για τις συνθήκες τάξης και βαθμού:

α) Συνθήκη τάξης

Σύμφωνα με τη συνθήκη τάξης η οποία ως σημειωθεί ότι αποτελεί αναγκαία και όχι όμως και ικανή συνθήκη για την ταυτοποίηση μιας εξίσωσης ο αριθμός των προκαθορισμένων μεταβλητών (εξωγενών και χρονικώς υστερημένων ενδογενών) του υποδείγματος μείον τον αριθμό των προκαθορισμένων μεταβλητών στην υπό εξέταση εξίσωση πρέπει να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από τον αριθμό των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος ελαττωμένου κατά ένα.

β) Συνθήκη βαθμού

Σύμφωνα με τη συνθήκη βαθμού η οποία είναι αναγκαία και ικανή, μια εξίσωση σε ένα υπόδειγμα με M εξισώσεις και M ενδογενείς μεταβλητές θα είναι ταυτοποιημένη εάν και μόνο εάν είναι δυνατή η κατασκευή μιας μη μηδενικής ορίζουσας τάξης $(M-1)(M-1)$ από τους συντελεστές των ενδογενών και των προκαθορισμένων μεταβλητών οι οποίες δεν περιέχονται

στην εξίσωση αυτή.

Στην πράξη η εφαρμογή της συνθήκης αυτής έχει ως εξής:

1. Γράφεται το σύστημα υπό τη μορφή πίνακα.
2. Διαγράφονται οι συντελεστές της γραμμής στην οποία εμφανίζεται η υπό εξέταση εξίσωση.
3. Διαγράφονται οι στήλες στις οποίες εμφανίζονται μη μηδενικοί συντελεστές της εξίσωσης.
4. Οι εναπομείναντες συντελεστές είναι οι συντελεστές των μεταβλητών οι οποίοι εμφανίζονται στο σύστημα αλλά δεν εμφανίζονται στην υπό εξέταση εξίσωση.

Ανακεφαλαιώνοντας τις συνθήκες ταυτοποίησης μιας εξίσωσης ενός συστήματος N συσχετιζόμενων εξισώσεων διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

- 1) Εάν $K-k > m-1$ και ο βαθμός του πίνακα A είναι $M-1$ τότε η εξίσωση είναι υπερταυτοποιημένη.
- 2) Εάν $K-k = m-1$ και ο βαθμός του πίνακα A είναι $M-1$ τότε η εξίσωση είναι ακριβώς ταυτοποιημένη.
- 3) Εάν $K-k > m-1$ και ο βαθμός του πίνακα A είναι μικρότερος του $M-1$ τότε η εξίσωση είναι υποταυτοποιημένη.
- 4) Εάν $K-k < m-1$ τότε η εξίσωση είναι υποταυτοποιημένη. Στην περίπτωση αυτή και ο βαθμός του πίνακα A είναι μικρότερος του $M-1$, όπου $M =$ ο αριθμός των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος, $m =$ ο αριθμός των ενδογενών μεταβλητών της εξίσωσης, $K =$ ο αριθμός των προκαθορισμένων μεταβλητών του υποδείγματος και $k =$ ο αριθμός των προκαθορισμένων μεταβλητών της εξίσωσης και A είναι μια από τις μήτρες βαθμού $M-1$ οι οποίες είναι δυνατό να κατασκευασθούν από τους συντελεστές των μεταβλητών του υποδείγματος οι οποίες δεν περιέχονται στην εξίσωση.

Με βάση τις ανωτέρω συνθήκες τάξης και βαθμού είναι πλέον δυνατόν να ελεγχθεί η ταυτοποίηση των επιμέρους εξισώσεων των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ. Προς διευκόλυνση των υπολογισμών κατασκευάζονται οι κατωτέρω Πίνακες 6.5 και 6.6 με τους συντελεστές των εξισώσεων και των δύο υποδειγμάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.5: Υπόδειγμα ΔΥΜΕΓ

	I	CBR	FPR	INC	IMR	MR	$CBR(-1)$	$FPR(-1)$
$Eq1$	-C1	1	-C3	0	0	0	-C2	0
$Eq2$	-C6	-C8	1	0	0	0	0	-C7
$Eq3$	-C10	0	-C14	0	0	0	-C13	-C15
$Eq4$	-C16	-C18	0	0	1	0	0	0
$Eq5$	-C20	0	0	0	0	1	0	-C21
	$INC(-1)$	$IMR(-1)$	$MR(-1)$	UR	WR	HB	MSR	DR
	-C4	0	-C5	0	0	0	0	0
	0	0	0	-C9	0	0	0	0
	0	0	0	-C11	-C12	0	0	0
	0	-C17	0	0	0	-C19	0	0
	0	0	0	0	0	0	-C22	-C23

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.6: Υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ

	<i>I</i>	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MR</i>	<i>CBR(-1)</i>	<i>FPR(-1)</i>
<i>Eq1</i>	-D1	1	-D3	0	0	0	-D2	0
<i>Eq2</i>	-D6	-D8	1	0	0	0	0	-D7
<i>Eq3</i>	-D10	0	-D14	0	0	0	-D13	-D15
<i>Eq4</i>	-D16	-D18	0	0	1	0	0	0
<i>Eq5</i>	-D20	0	0	0	0	1	0	-D21
	<i>INC(-1)</i>	<i>IMR(-1)</i>	<i>MR(-1)</i>	<i>UR</i>	<i>WR</i>	<i>HB</i>	<i>MSR</i>	<i>DR</i>
	-D4	0	-D5	0	0	0	0	0
	0	0	0	-D9	0	0	0	0
	0	0	0	-D11	-D12	0	0	0
	0	-D17	0	0	0	-D19	0	0
	0	0	0	0	0	0	-D22	-D23

α) Ταυτοποίηση σύμφωνα με τη συνθήκη τάξης

Από τα δεδομένα των Πινάκων 6.5 και 6.6 κατασκευάζεται ο κατωτέρω πίνακας ταυτοποίησης

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.7

	Υπόδειγμα ΔΥΜΕΓ			Υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ	
	<i>K-k</i>	<i>m-1</i>		<i>K-k</i>	<i>m-1</i>
<i>Eq1</i>	7	1	<i>Eq1</i>	7	1
<i>Eq2</i>	8	1	<i>Eq2</i>	8	1
<i>Eq3</i>	6	1	<i>Eq3</i>	6	1
<i>Eq4</i>	8	1	<i>Eq4</i>	8	1
<i>Eq5</i>	7	0	<i>Eq5</i>	7	0

Από τον ανωτέρω Πίνακα 6.7 προκύπτει ότι και τα δύο υποδείγματα είναι υπερταυτοποιημένα δεδομένου ότι για κάθε εξίσωση τους ισχύει η σχέση $K-k > m-1$. Πρέπει όμως να τονισθεί ότι το αποτέλεσμα αυτό δεν είναι ισχυρά θεμελιωμένο υπό την έννοια ότι όλες οι εξισώσεις και των δύο υποδειγμάτων είναι υπερταυτοποιημένες. Προκειμένου να ελεγχθεί το αποτέλεσμα αυτό εξετάζεται η ταυτοποίηση των ιδίων εξισώσεων με κριτήριο τη συνθήκη βαθμού ως κατωτέρω.

β) Ταυτοποίηση σύμφωνα με τη συνθήκη βαθμού

Σύμφωνα με τη συνθήκη βαθμού για να είναι η εξίσωση ενός συστήματος ταυτοποιημένη (ακριβώς ή υπέρ) πρέπει να είναι δυνατή η κατασκευή μιας μη μηδενικής ορίζουσας τάξης $(M-1)(M-1)$ από τους συντελεστές των μεταβλητών οι οποίες δεν περιέχονται στην εξίσωση.

Από τα δεδομένα των Πινάκων 6.5 και 6.6 κατασκευάζονται ορίζουσες τάξης $(M-1)(M-1)$ σύμφωνα με τον ανωτέρω κανόνα.

Υπόδειγμα ΔΥΜΕΓ

$$\begin{aligned}
 Eq1 \quad A_1 &= \begin{bmatrix} -C9 & 0 & 0 & 0 \\ -C11 & -C12 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -C19 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -C22 \end{bmatrix} & Eq2 \quad A_2 &= \begin{bmatrix} -C5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -C12 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -C19 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -C22 \end{bmatrix} \\
 Eq3 \quad A_3 &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & -C5 & 0 \\ -C8 & 0 & 0 & 0 \\ -C18 & -C17 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -C22 \end{bmatrix} & Eq4 \quad A_4 &= \begin{bmatrix} -C5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -C9 & 0 & 0 \\ 0 & -C11 & -C12 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -C22 \end{bmatrix} \\
 Eq5 \quad A_5 &= \begin{bmatrix} -C5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -C9 & 0 & 0 \\ 0 & -C11 & -C12 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -C19 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ

$$\begin{aligned}
 Eq1 \quad B_1 &= \begin{bmatrix} -D9 & 0 & 0 & 0 \\ -D11 & -D12 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -D19 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -D22 \end{bmatrix} & Eq2 \quad B_2 &= \begin{bmatrix} -D5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -D12 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -D19 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -D22 \end{bmatrix} \\
 Eq3 \quad B_3 &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & -D5 & 0 \\ -D8 & 0 & 0 & 0 \\ -D18 & -D17 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -D22 \end{bmatrix} & Eq4 \quad B_4 &= \begin{bmatrix} -D5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -D9 & 0 & 0 \\ 0 & -D11 & -D12 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -D22 \end{bmatrix} \\
 Eq5 \quad B_5 &= \begin{bmatrix} -D5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -D9 & 0 & 0 \\ 0 & -D11 & -D12 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -D19 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Όλες οι ανωτέρω ορίζουσες A_i και B_i ($i=1, \dots, 5$) τάξεως 4×4 των εξισώσεων και των δύο υποδειγμάτων είναι διάφορες του μηδενός. Κατά συνέπεια και τα δύο υποδείγματα είναι υπερταυτοποιημένα.

6.2.2.2 Εκτίμηση των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

Με βάση την ταυτοποίηση των εξισώσεων των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ είναι πλέον δυνατή η εύρεση των εκτιμητριών των παραμέτρων τους. Προς τούτο εφαρμόζονται οι τρεις εναλλακτικές μέθοδοι *OLS*, *2SLS* και *3SLS* προκειμένου να ελεγχθεί η ευαισθησία των αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των μεθόδων αυτών παρουσιάζονται στους Πίνακες 6.8 και 6.9 για τα δύο υποδείγματα ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ αντιστοίχως.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.8: Υπόδειγμα ΔΥΜΕΓ

Ordinary Least Squares OLS				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-values
Eq1 Fertility Equation				
C(1)	2.158902	3.462698	0.623449	0.5338
C(2)	0.783247	0.081251	9.639820	0.0000
C(3)	-0.036421	0.054578	-0.667315	0.5055
C(4)	-0.804884	0.670565	-1.200307	0.2318
C(5)	0.351087	0.090155	3.884269	0.0001
R-Squared		0.989397		
h-Durbin		1.262810		
Eq2 Female Labor Force Participation Equation				
C(6)	13.254160	3.459745	3.830965	0.0002
C(7)	0.678746	0.093213	7.281688	0.0000
C(8)	-0.260748	0.067247	-3.877465	0.0002
C(9)	0.188457	0.085109	2.214292	0.0282
R-Squared		0.970394		
h-Durbin		-0.362818		
Eq3 Per Capita Income Equation				
C(10)	2.011199	0.304506	6.604792	0.0000
C(11)	-0.013572	0.005825	-2.329952	0.0210
C(12)	0.000471	0.000049	9.575194	0.0000
C(13)	-0.049269	0.007033	-7.005553	0.0000
C(14)	-0.005990	0.011123	-0.538541	0.5909
C(15)	-0.020356	0.010026	-2.030338	0.0440
R-Squared		0.968394		
h-Durbin		0.783367		
Eq4 Infant Mortality Rate Equation				
C(16)	3.158830	2.153067	1.467131	0.1443
C(17)	0.848102	0.063290	13.400230	0.0000
C(18)	0.684772	0.292562	2.340608	0.0205
C(19)	-1.822678	0.743208	-2.452447	0.0152
R-Squared		0.993004		
h-Durbin		-0.108279		
Eq5 Marriage Rate Equation				
C(20)	3.992856	1.466651	2.722431	0.0072
C(21)	-0.085763	0.036666	-2.339051	0.0206
C(22)	0.258663	0.030876	8.377409	0.0000
C(23)	3.756049	1.067038	3.520071	0.0006
R-Squared		0.890363		
h-Durbin		2.148885		
Two Stage Least Squares 2SLS				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-values
Eq1 Fertility Equation				
C(1)	5.588056	4.067238	1.373919	0.1714
C(2)	0.713785	0.092329	7.730893	0.0000
C(3)	-0.092173	0.064622	-1.426335	0.1557
C(4)	-1.266408	0.734648	-1.723831	0.0866
C(5)	0.315391	0.094042	3.353733	0.0010
R-Squared		0.988019		
h-Durbin		1.718935		
Eq2 Female Labor Force Participation Equation				
C(6)	14.247850	3.498748	4.072270	0.0001
C(7)	0.657376	0.093942	6.997712	0.0000
C(8)	-0.283461	0.068249	-4.153319	0.0001
C(9)	0.192530	0.085279	2.257649	0.0253
R-Squared		0.970215		
h-Durbin		-0.188616		
Eq3 Per Capita Income Equation				
C(10)	1.442383	0.633100	2.278287	0.0240
C(11)	-0.025742	0.012933	-1.990381	0.0482
C(12)	0.000406	0.000087	4.659240	0.0000
C(13)	-0.041216	0.011795	-3.494422	0.0006
C(14)	0.052892	0.051370	1.029638	0.3047
C(15)	-0.061777	0.037157	-1.662603	0.0983
R-Squared		0.939823		
h-Durbin		1.528554		
Eq4 Infant Mortality Rate Equation				
C(16)	3.056238	2.197868	1.390547	0.1663
C(17)	0.855734	0.071230	12.013630	0.0000
C(18)	0.647834	0.332583	1.947885	0.0532
C(19)	-1.742576	0.818589	-2.128757	0.0348
R-Squared		0.993001		
h-Durbin		-0.142360		

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.8: (συνέχεια)

Marriage Rate Equation				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-values
Eq5				
C(20)	3.992856	1.466651	2.722431	0.0072
C(21)	-0.085763	0.036666	-2.339051	0.0206
C(22)	0.258663	0.030876	8.377409	0.0000
C(23)	3.756049	1.067083	3.520071	0.0006
R-Squared		0.890363		
h-Durbin		2.148885		
Three Stage Least Squares 3SLS				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-values
Fertility Equation				
Eq1				
C(1)	8.660768	3.461306	2.502167	0.0133
C(2)	0.623067	0.078559	7.931237	0.0000
C(3)	-0.134968	0.055985	-2.410796	0.0170
C(4)	-1.966387	0.617407	-3.184913	0.0017
C(5)	0.338190	0.077207	4.380298	0.0000
R-Squared		0.986900		
h-Durbin		1.962595		
Female Labor Force Participation Equation				
Eq2				
C(6)	15.609590	3.107261	5.023584	0.0000
C(7)	0.619219	0.081608	7.587699	0.0000
C(8)	-0.302220	0.062908	-4.804123	0.0000
C(9)	0.218211	0.072831	2.996136	0.0032
R-Squared		0.969895		
h-Durbin		0.183469		
Per Capita Income Equation				
Eq3				
C(10)	0.594043	0.428895	1.385054	0.1679
C(11)	-0.039210	0.009385	-4.178161	0.0000
C(12)	0.000396	0.000058	7.108405	0.0000
C(13)	-0.025770	0.007982	-3.228464	0.0015
C(14)	0.110386	0.033039	3.341129	0.0010
C(15)	-0.097758	0.024829	-3.937241	0.0001
R-Squared		0.855271		
h-Durbin		1.852601		
Infant Mortality Rate Equation				
Eq4				
C(16)	2.800755	2.038619	1.373850	0.1714
C(17)	0.828840	0.063349	13.083770	0.0000
C(18)	0.746628	0.295817	2.523948	0.0126
C(19)	-1.840342	0.738163	-2.493138	0.0137
R-Squared		0.992967		
h-Durbin		0.050286		
Marriage Rate Equation				
Eq5				
C(20)	3.837317	1.362364	2.816660	0.0055
C(21)	-0.083002	0.033982	-2.442565	0.0157
C(22)	0.261184	0.028080	9.301564	0.0000
C(23)	3.806501	0.948510	4.013139	0.0001
R-Squared		0.890325		
h-Durbin		2.125296		

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.9: Υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ

Ordinary Least Squares OLS

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-values
Eq1 Fertility Equation				
C(1)	-2.814195	1.206353	-2.332812	0.0209
C(2)	0.623368	0.080861	7.709167	0.0000
C(3)	0.142737	0.048947	2.916159	0.0040
C(4)	3.581361	1.469256	2.437534	0.0159
C(5)	0.325162	0.076274	4.263062	0.0000
R-Squared		0.990706		
h-Durbin		0.775789		
Eq2 Female Labor Force Participation Equation				
C(6)	13.254160	3.459745	3.830965	0.0002
C(7)	0.678746	0.093213	7.281688	0.0000
C(8)	-0.260748	-3.877465	-3.877465	0.0002
C(9)	0.188457	0.085109	2.214292	0.0282
R-Squared		0.970318		
h-Durbin		-0.362818		
Eq3 Per Capita Income Equation				
C(10)	2.011199	0.304506	6.604792	0.0000
C(11)	-0.013572	0.005825	-2.329952	0.0210
C(12)	0.000471	0.000049	9.575194	0.0000
C(13)	-0.049269	0.007033	-7.005553	0.0000
C(14)	-0.005990	0.011123	-0.538541	0.5909
C(15)	-0.020356	0.010026	-2.030338	0.0440
R-Squared		0.968394		
h-Durbin		0.783367		
Eq4 Infant Mortality Rate Equation				
C(16)	3.158830	2.153067	1.467131	0.1443
C(17)	0.848102	0.063290	13.400230	0.0000
C(18)	0.684772	0.292562	2.340608	0.0205
C(19)	-1.822678	0.743208	-2.452447	0.0125
R-Squared		0.993004		
h-Durbin		-0.108279		
Eq5 Marriage Rate Equation				
C(20)	3.992856	1.466651	2.722431	0.0072
C(21)	-0.085763	0.036666	-2.339051	0.0206
C(22)	0.258663	0.030876	8.377409	0.0000
C(23)	3.756049	1.067038	3.520071	0.0006
R-Squared		0.890363		
h-Durbin		2.148885		
Two Stage Least Squares 2SLS				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-values
Eq1 Fertility Equation				
C(1)	-3.292212	1.438689	-2.288343	0.0234
C(2)	0.587467	0.099956	5.877240	0.0000
C(3)	0.167703	0.063713	2.632164	0.0093
C(4)	4.295825	1.876879	2.288813	0.0234
C(5)	0.316549	0.077851	4.066094	0.0001
R-Squared		0.990630		
h-Durbin		0.771069		
Eq2 Female Labor Force Participation Equation				
C(6)	14.247850	3.499748	4.072270	0.0001
C(7)	0.657376	0.093942	6.997712	0.0000
C(8)	-0.283461	0.068249	-4.153319	0.0001
C(9)	0.192530	0.085279	2.257649	0.0253
R-Squared		0.970215		
h-Durbin		-0.237135		
Eq3 Per Capita Income Equation				
C(10)	1.442383	0.633100	2.278287	0.0240
C(11)	-0.025742	0.012933	-1.990381	0.0482
C(12)	0.000406	0.000087	4.659240	0.0000
C(13)	-0.041216	0.011795	-3.494422	0.0006
C(14)	0.052892	0.051370	1.029638	0.3047
C(15)	-0.061777	0.037157	-1.662603	0.0983
R-Squared		0.939823		
h-Durbin		1.528554		
Eq4 Infant Mortality Rate Equation				
C(16)	3.056238	2.197868	1.390547	0.1663
C(17)	0.855734	0.071230	12.013630	0.0000
C(18)	0.647834	0.332583	1.947885	0.0532
C(19)	-1.742576	0.818589	-2.128757	0.0348
R-Squared		0.993001		
h-Durbin		0.178941		

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.9: (συνέχεια)

Marriage Rate Equation				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-values
<i>Eq5</i>				
C(20)	3.992856	1.466651	2.722431	0.0072
C(21)	-0.085763	0.036666	-2.339051	0.0206
C(22)	0.258663	0.030876	8.377409	0.0000
C(23)	3.756049	1.067038	3.520071	0.0006
R-Squared		0.890363		
<i>h</i> -Durbin		2.148885		
Three Stage Least Squares 3SLS				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	p-values
Fertility Equation				
<i>Eq1</i>				
C(1)	-2.617744	1.269244	-2.062444	0.0408
C(2)	0.550951	0.086456	6.372656	0.0000
C(3)	0.164792	0.055130	2.989138	0.0032
C(4)	3.757951	1.630069	2.305393	0.0224
C(5)	0.361002	0.065184	5.538156	0.0000
R-Squared		0.990236		
<i>h</i> -Durbin		0.941110		
Female Labor Force Participation Equation				
<i>Eq2</i>				
C(6)	14.080660	3.173032	4.437603	0.0000
C(7)	0.663370	0.084647	7.836942	0.0000
C(8)	-0.281919	0.062988	-4.475732	0.0000
C(9)	0.183759	0.077090	2.383685	0.0183
R-Squared		0.970217		
<i>h</i> -Durbin		-0.188615		
Per Capita Income Equation				
<i>Eq3</i>				
C(10)	0.652187	0.429550	1.518304	0.1309
C(11)	-0.038169	0.009410	-4.056426	0.0001
C(12)	0.000402	0.000056	7.170748	0.0000
C(13)	-0.026693	0.007980	3.344849	0.0010
C(14)	0.104997	0.033287	3.154257	0.0019
C(15)	-0.094056	0.024994	-3.763053	0.0002
R-Squared		0.865390		
<i>h</i> -Durbin		1.825242		
Infant Mortality Rate Equation				
<i>Eq4</i>				
C(16)	3.072680	2.021969	1.519648	0.1305
C(17)	0.806423	0.062418	12.919780	0.0000
C(18)	0.854759	0.290713	2.940211	0.0038
C(19)	-2.069599	0.725195	-2.853854	0.0049
R-Squared		0.992904		
<i>h</i> -Durbin		-0.142360		
Marriage Rate Equation				
<i>Eq5</i>				
C(20)	3.818311	1.358417	2.810854	0.0056
C(21)	-0.082989	0.033877	-2.449711	0.0154
C(22)	0.261374	0.027941	9.354541	0.0000
C(23)	3.834130	0.940949	4.074746	0.0001
R-Squared		0.890302		
<i>h</i> -Durbin		2.124730		

Από τα αποτελέσματα των Πινάκων 6.8 και 6.9 προκύπτουν τα εξής:

- Οι εκτιμήτριες των παραμέτρων όλων των μεταβλητών των εξισώσεων και των δύο υποδειγμάτων φέρουν τα ορθά πρόσημα και είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας 5% αν και στην περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου 3SLS τα αποτελέσματα είναι περισσότερο "ισχυρά" όπως φαίνεται από τις τιμές των *p*-values – η τιμή *p* παριστάνει το χαμηλότερο επίπεδο σημαντικότητας στο οποίο είναι δυνατό να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση (βλ. Gujarati (1995) και Χρήστου (2001)). Μια τιμή της *p* μικρότερη από 0.05 θεωρείται ως απόδειξη απορρίψεως της μηδενικής υπόθεσης σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% .

- Όπως είναι γνωστό οι εκτιμήτριες 3SLS είναι ασυμπτωτικά αμερόληπτες, συνεπείς και περισσότερο αποτελεσματικές από τις αντίστοιχες εκτιμήτριες 2SLS και κατ'επέκταση από τις εκτιμήτριες OLS οι οποίες είναι μεροληπτικές και ασυνεπείς υπό την προϋπόθεση όμως σωστού προσδιορισμού των διαθροωτικών εξισώσεων του συστήματος. Στην περίπτωση όμως λάθος

προσδιορισμού έστω σε μια εξίσωση του συστήματος τότε αυτό μέσω των συνδιακυμάνσεων των σφαλμάτων μεταξύ των εξισώσεων διαχέεται σε όλο το σύστημα και οι εκτιμήτριες 3SLS αντί για μικρότερης διακύμανσης συνεπείς εκτιμήτριες είναι δυνατό στην περίπτωση αυτή να είναι ασυνεπείς εν αντιθέσει με τις μεθόδους περιορισμένης πληροφόρησης - 2SLS - όπου το λάθος αυτό έχει επιπτώσεις μόνο στις εκτιμήτριες της συγκεκριμένης λάθος εξειδικευμένης εξίσωσης και δεν επηρεάζει σημαντικά τις εκτιμήτριες των υπολοίπων εξισώσεων. Η πληροφορία για λάθος προσδιορισμό παρέχεται μέσω των πληροφοριών των καταλοίπων των εκτιμημένων εξισώσεων με τη μέθοδο 2SLS. Στην περίπτωση επιβεβαίωσης ορθού προσδιορισμού των εξισώσεων του συστήματος προχωρούμε με τη μέθοδο πλήρους πληροφόρησης 3SLS και αναμένουμε οι τιμές των εκτιμητριών να είναι σχετικά κοντά με τις αντίστοιχες από τη μέθοδο 2SLS αλλά με μικρότερα τυπικά σφάλματα.

- Οι τιμές των εκτιμητριών και των δύο μεθόδων 2SLS και 3SLS είναι περίπου οι ίδιες και στα δύο υποδείγματα ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ ενώ τα τυπικά τους σφάλματα με τη μέθοδο 3SLS είναι μικρότερα από τα αντίστοιχα της μεθόδου 2SLS. Επίσης τα κατάλοιπα των εκτιμημένων εξισώσεων δεν παρουσιάζουν φαινόμενα αυτοσυσχέτισης όπως προκύπτει από τις στατιστικές $D.W$ και h -Durbin οι οποίες είναι στατιστικώς σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

- Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι οι εκτιμήτριες των παραμέτρων όλων των εξισώσεων και των δύο υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ με τη μέθοδο πλήρους πληροφόρησης 3SLS είναι περισσότερο αποτελεσματικές - μικρότερης διακύμανσης - από τις αντίστοιχες εκτιμήτριες της μεθόδου περιορισμένης πληροφόρησης 2SLS. Στα επόμενα θα χρησιμοποιηθούν οι εκτιμήτριες των παραμέτρων οι οποίες προκύπτουν από την εφαρμογή της μεθόδου 3SLS.

6.2.2.3 Δυναμική και φασματική ανάλυση των εκτιμημένων υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

Η κατασκευή ενός υποδείγματος και η εκτίμηση των παραμέτρων του αποτελούν τα πρώτο στάδιο μιας διαδικασίας η οποία στη συνέχεια περιλαμβάνει τα εξής τρία στάδια:

α) την αξιολόγηση της δυναμικής συμπεριφοράς των επιμέρους εξισώσεων του αλλά και του υποδείγματος ως συνόλου, τον υπολογισμό των πολλαπλασιαστών των ενδογενών μεταβλητών, την αξιολόγηση της σταθερότητας του υποδείγματος σε εξωτερικές παρεμβάσεις κλπ.

β) την τεκμηρίωση της κυκλικής ή μη συμπεριφοράς του υποδείγματος μέσω του υπολογισμού της φασματικής μήτρας της τελικής του μορφής προκειμένου να διαπιστωθεί η κυκλική ή μη συμπεριφορά (*cyclical or trend like behavior*) των ενδογενών μεταβλητών του.

γ) την αξιολόγηση της δομής του υποδείγματος - στην περίπτωση μόνο κυκλικού υποδείγματος - να αναπαραγάγει τα χαρακτηριστικά των κυκλικών συνιστωσών των αρχικών χρονολογικών σειρών προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως μέσο άσκησης βραχυχρόνιας

δημογραφικής και οικονομικής πολιτικής.

6.2.2.3.1 Αριθμητικά αποτελέσματα

Με βάση το θεωρητικό υπόβαθρο του Τεχνικού Παραρτήματος, είναι δυνατόν να διερευνηθεί η δυναμική και κυκλική ή μη συμπεριφορά των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ με την κατασκευή των δυναμικών πολλαπλασιαστών και της φασματικής μήτρας της τελικής των μορφής προκειμένου να αξιολογηθεί η δυνατότητα τους να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία για την άσκηση δημογραφικής πολιτικής.

6.2.2.3.1.1 Δυναμική ανάλυση των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

Στον Πίνακα 6.10 παρατίθενται οι βραχυχρόνιοι ή άμεσοι πολλαπλασιαστές και των δύο υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ με πρόσημα αναμενόμενα με βάση τις υποθέσεις της Ενότητας 6.2.2.1. Πράγματι μια αύξηση κατά 1% στο δείκτη ανεργίας προκαλεί μια μείωση του δείκτη γονιμότητας κατά 0.03070%, ενώ μια αύξηση του δείκτη των προσφερομένων υπηρεσιών του συστήματος υγείας κατά 1% προκαλεί μια σημαντική μείωση της βρεφικής θνησιμότητας κατά 1.84034%. Επί πλέον μια αύξηση του δείκτη διαζυγιότητας κατά 1% προκαλεί επίσης μια σημαντική αύξηση του δείκτη γαμηλιότητας κατά 3.80650.

Ανάλογα συμπεράσματα προκύπτουν κατόπιν μελέτης του κάτω τμήματος του Πίνακα 6.10 και για το υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ. Η μόνη διαφορά παρουσιάζεται στο αρνητικό σημείο του πολλαπλασιαστή *HB* η οποία μπορεί να ερμηνευθεί ως το έμμεσο αποτέλεσμα της επίδρασης της βρεφικής θνησιμότητας στη γονιμότητα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.10: Βραχυχρόνιοι πολλαπλασιαστές των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

Υπόδειγμα μακροχρόνιας εξέλιξης της γονιμότητας ΔΥΜΕΓ					
	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MR</i>
<i>CBR</i>	-0.03070	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
<i>FPR</i>	0.22749	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
<i>INC</i>	-0.01409	0.03964	0.00000	0.00000	0.00000
<i>IMR</i>	-0.02292	0.00000	-1.84034	0.00000	0.00000
<i>MR</i>	0.00000	0.00000	0.00000	0.26118	3.80650
Υπόδειγμα βραχυχρόνιας εξέλιξης της γονιμότητας ΔΥΒΕΓ					
	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MR</i>
<i>CBR</i>	0.00000	0.00000	-0.39697	0.00000	0.00000
<i>FPR</i>	0.18376	0.00000	0.11191	0.00000	0.00000
<i>INC</i>	-0.01887	0.00040	0.01175	0.00000	0.00000
<i>IMR</i>	0.00000	0.00000	-2.40891	0.00000	0.00000
<i>MR</i>	0.00000	0.00000	0.00000	0.26137	3.83413

Στη συνέχεια στους Πίνακες 6.11 και 6.12 παρατίθενται οι δυναμικοί πολλαπλασιαστές και των δύο υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ. Επειδή η συμπεριφορά τους συνδέεται άμεσα με τον έλεγχο της σταθερότητας των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ καθίσταται απαραίτητος ο έλεγχος των χαρακτηριστικών ριζών της μήτρας Δ προτού προηγηθεί οιαδήποτε ερμηνεία τους στους δύο αναφερομένους Πίνακες 6.11 και 6.12.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.11: Δυναμικοί πολλαπλασιαστές του δυναμικού υποδείγματος της μακροχρονίου εξέλιξης της γονιμότητας

Ενδογενείς μεταβλητές					
<i>CBR</i>					
Time	<i>UR</i>	<i>WR</i>	<i>HB</i>	<i>MSR</i>	<i>DR</i>
1	-0.04157	-0.08127	0.00000	0.09209	1.34206
2	-0.05649	-0.14175	0.00000	0.16062	2.34094
3	-0.07181	-0.19163	0.00000	0.21714	3.16459
4	-0.08558	-0.23272	0.00000	0.26369	3.84308
5	-0.09829	-0.26675	0.00000	0.30226	4.40514
6	-0.10949	-0.29505	0.00000	0.33432	4.87242
7	-0.11919	-0.31863	0.00000	0.36105	5.26191
8	-0.12752	-0.33833	0.00000	0.38336	5.58716
9	-0.13461	-0.35479	0.00000	0.40202	5.85913
10	-0.14063	-0.36858	0.00000	0.41764	6.08675
11	-0.14571	-0.38013	0.00000	0.43072	6.27739
Total	-0.17250	-0.44004	0.00000	0.49862	7.26685
<i>FPR</i>					
Time	<i>UR</i>	<i>WR</i>	<i>HB</i>	<i>MSR</i>	<i>DR</i>
1	0.37164	0.02456	0.00000	-0.02783	-0.40559
2	0.46541	0.05805	0.00000	-0.06578	-0.95863
3	0.52800	0.09386	0.00000	-0.10635	-1.55001
4	0.57102	0.12845	0.00000	-0.14555	-2.12125
5	0.60151	0.16016	0.00000	-0.18147	-2.64484
6	0.62376	0.18834	0.00000	-0.21341	-3.11028
7	0.64048	0.21292	0.00000	-0.24126	-3.51620
8	0.65335	0.23409	0.00000	-0.26526	-3.86585
9	0.66346	0.25218	0.00000	-0.28575	-4.16455
10	0.67154	0.26755	0.00000	-0.30316	-4.41831
11	0.67808	0.28055	0.00000	-0.31789	-4.63305
Total	0.70997	0.34926	0.00000	-0.39574	-5.76759
<i>INC</i>					
Time	<i>UR</i>	<i>WR</i>	<i>HB</i>	<i>MSR</i>	<i>DR</i>
1	-0.01963	0.04235	0.00000	-0.00307	-0.04477
2	-0.02309	0.04574	0.00000	-0.00691	-0.10075
3	-0.02497	0.04798	0.00000	-0.00945	-0.13771
4	-0.02595	0.04958	0.00000	-0.01126	-0.16418
5	-0.02643	0.05076	0.00000	-0.01259	-0.18362
6	-0.02662	0.05165	0.00000	-0.01361	-0.19829
7	-0.02667	0.05234	0.00000	-0.01438	-0.20965
8	-0.02663	0.05288	0.00000	-0.00149	-0.21859
9	-0.02656	0.05331	0.00000	-0.01549	-0.22577
10	-0.02647	0.05367	0.00000	-0.01589	-0.23159
11	-0.02638	0.05395	0.00000	-0.01621	-0.23635
Total	-0.02580	0.05539	0.00000	-0.017847	-0.26010
<i>IMR</i>					
Time	<i>UR</i>	<i>WR</i>	<i>HB</i>	<i>MSR</i>	<i>DR</i>
1	-0.05004	-0.06067	-3.36569	0.06875	1.00202
2	-0.08365	-0.15613	-4.62996	0.17691	2.57833
3	-0.12270	-0.27248	-5.67784	0.30875	4.49979
4	-0.16559	-0.39959	-6.54636	0.45279	6.59896
5	-0.21064	-0.53037	-7.26623	0.60096	8.75848
6	-0.25634	-0.65988	-7.86288	0.74772	10.8973
7	-0.30145	-0.78484	-8.35741	0.88931	12.9608
8	-0.34507	-0.90311	-8.76730	1.02332	14.9139
9	-0.38652	-1.01344	-9.10703	1.14833	16.7359
10	-0.42536	-1.11517	-9.38861	1.26361	18.4159
11	-0.46135	-1.20811	-9.62200	1.36892	19.9507
Total	-0.75249	-1.91954	-10.7522	2.17505	31.6992
<i>MR</i>					
Time	<i>UR</i>	<i>WR</i>	<i>HB</i>	<i>MSR</i>	<i>DR</i>
1	-0.01888	0.00000	0.00000	0.26118	3.80650
2	-0.03085	-0.00203	0.00000	0.26349	3.84017
3	-0.03863	-0.00482	0.00000	0.26664	3.88607
4	-0.04382	-0.00779	0.00000	0.27001	3.93515
5	-0.04739	-0.01066	0.00000	0.27326	3.98257
6	-0.04993	-0.01329	0.00000	0.27625	4.02603
7	-0.05177	-0.01563	0.00000	0.27889	4.06466
8	-0.05316	-0.01767	0.00000	0.28121	4.09835
9	-0.05423	-0.01943	0.00000	0.28320	4.12737
10	-0.05507	-0.02093	0.00000	0.28490	4.15170
11	-0.05574	-0.02221	0.00000	0.28635	4.17323
Total	-0.05893	-0.02898	0.00000	0.29403	4.28522

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.12: Δυναμικοί πολλαπλασιαστές του δυναμικού υποδείγματος της βραχυχρονίου εξελίξεως της γονιμότητας

Ενδογενείς μεταβλητές					
CBR					
Time	UR	WR	HB	MSR	DR
0	-0.08256	0.00176	-0.97275	0.10983	1.61106
1	-0.16175	0.00289	-1.61355	0.18056	2.64861
2	-0.23248	0.00367	-2.29621	0.22938	3.36480
3	-0.30112	0.00441	-3.02208	0.27528	4.03814
4	-0.37112	0.00518	-3.79421	0.32379	4.74981
5	-0.44369	0.00601	-4.61462	0.37547	5.50778

FPR					
Time	UR	WR	HB	MSR	DR
0	0.32893	-0.000490	0.34848	-0.03096	-0.45419
1	0.44757	-0.001144	0.68606	-0.07144	-1.04799
2	0.54620	-0.001794	1.10246	-0.11206	-1.64381
3	0.63098	-0.002433	1.58332	-0.15194	-2.22888
4	0.70696	-0.003075	2.11999	-0.19208	-2.81763
5	0.77782	-0.003735	2.70728	-0.23327	-3.42188

INC					
Time	UR	WR	HB	MSR	DR
0	-0.02091	0.00035	0.03665	-0.00325	-0.04768
1	-0.01991	0.00028	0.06522	-0.00752	-0.11032
2	-0.01859	0.00024	0.09429	-0.00986	-0.14472
3	-0.01708	0.00022	0.12384	-0.01154	-0.16923
4	-0.01525	0.00019	0.15434	-0.01322	-0.19399
5	-0.01309	0.00016	0.18614	-0.01507	-1.22105

IMR					
Time	UR	WR	HB	MSR	DR
0	-0.07057	0.00150	-4.84367	0.09387	1.37707
1	-0.19517	0.00368	-7.35484	0.23003	3.37442
2	-0.35610	0.00611	-9.96341	0.38157	5.59731
3	-0.54455	0.00869	-12.6875	0.54301	7.96543
4	-0.75635	0.01144	-15.5442	0.71466	10.4835
5	-0.98919	0.01436	-18.5492	0.89725	13.1619

MR					
Time	UR	WR	HB	MSR	DR
0	-0.01525	0.0	-0.00929	0.26137	3.83413
1	-0.02729	0.00004	-0.02892	0.26394	3.87182
2	-0.03714	0.00009	-0.05693	0.26730	3.92110
3	-0.04532	0.00015	-0.09149	0.27067	3.97055
4	-0.05236	0.00021	-0.13140	0.27398	4.01910
5	-0.05867	0.00025	-0.17593	0.27731	4.06796

Οι μήτρες Δ και των δύο υποδειγμάτων $\Delta_{\text{ΥΜΕΓ}}$ και $\Delta_{\text{ΥΒΕΓ}}$ έχουν ως εξής:

$$\Delta_{\text{ΥΜΕΓ}} = \begin{pmatrix} 0.64956 & -0.08713 & -2.05001 & 0.00000 & 0.35257 \\ -0.19631 & 0.64555 & 0.61955 & 0.00000 & -0.10655 \\ -0.04744 & -0.02649 & 0.06839 & 0.00000 & -0.01176 \\ 0.48498 & -0.06505 & -1.53059 & 0.82884 & 0.26324 \\ 0.00000 & -0.08300 & 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 \end{pmatrix}$$

$$\Delta_{\text{ΥΒΕΓ}} = \begin{pmatrix} 0.64128 & 0.08000 & 4.37407 & 0.15468 & 0.42019 \\ -0.18079 & 0.66337 & -1.23313 & -0.04361 & -0.11846 \\ -0.04567 & -0.02440 & -0.12947 & -0.00457 & -0.01243 \\ 0.54814 & 0.00000 & 3.73878 & 0.93864 & 0.35916 \\ 0.00000 & -0.08298 & 0.00000 & 0.00000 & 0.00000 \end{pmatrix}$$

ενώ οι χαρακτηριστικές τους ρίζες είναι ως κάτωθι:

$$\lambda_{\Delta\Upsilon\text{MEΓ}}=[0.83883, 0.82884, 0.59069, -0.06602, 0.0]$$

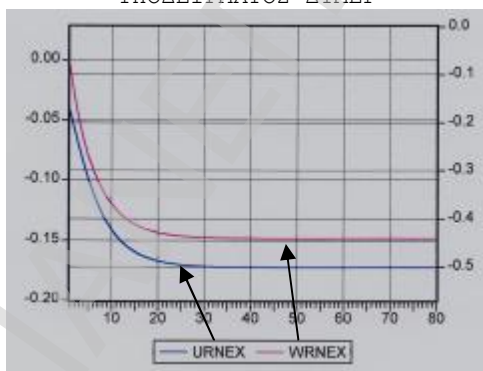
και

$$\lambda_{\Delta\Upsilon\text{MEΓ}}=[1.05823, 0.69683, 0.17938+0.22919i, 0.17938-0.22919i, 0.0].$$

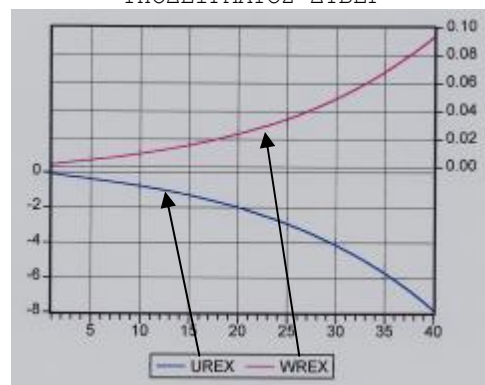
Από τις χαρακτηριστικές ρίζες της μήτρας $\Lambda_{\Delta\Upsilon\text{MEΓ}}$ του υποδείγματος $\Delta\Upsilon\text{MEΓ}$ προκύπτει ότι αυτό είναι σταθερό και συγκλίνει προς τη νέα κατάσταση ισορροπίας χωρίς ταλαντώσεις. Ανάλογη είναι και η συμπεριφορά των δυναμικών πολλαπλασιαστών του υποδείγματος $\Delta\Upsilon\text{MEΓ}$ οι οποίοι συγκλίνουν στους πολλαπλασιαστές ισορροπίας οι οποίοι παρατίθενται στον Πίνακα 6.11 μαζί με τους δυναμικούς πολλαπλασιαστές. Επιπλέον στο Σχήμα 6.2 όπου αποτυπώνεται το διάγραμμα των δυναμικών πολλαπλασιαστών των δύο εξωγενών μεταβλητών άσκησης πολιτικής UR και WR καθίσταται αμέσως προφανές ότι συγκλίνουν στην παράλληλη προς τον οριζόντιο άξονα γραμμή ισορροπίας.

Από τις χαρακτηριστικές ρίζες της μήτρας $\Lambda_{\Delta\Upsilon\text{BEΓ}}$ του υποδείγματος $\Delta\Upsilon\text{BEΓ}$ προκύπτει ότι οι τέσσερις εξ αυτών έχουν μέτρο μικρότερο της μονάδος ενώ μόνο μία έχει μέτρο μεγαλύτερο της μονάδος με αποτέλεσμα αυτό να μην είναι σταθερό και να αποκλίνει με ταλαντώσεις. Το μέτρο των συζυγών μιγαδικών ριζών είναι 0.291038 ενώ η περίοδος τους είναι 6.92968 η οποία συμπίπτει με την περίοδο της ενδογενούς μεταβλητής INC όπως έχει διαπιστωθεί σε προηγούμενο Κεφάλαιο. Ανάλογη είναι και η συμπεριφορά των δυναμικών πολλαπλασιαστών του υποδείγματος $\Delta\Upsilon\text{BEΓ}$ οι οποίοι παρατίθενται στον Πίνακα 6.11 και αποκλίνουν από την κατάσταση ισορροπίας. Επιπλέον στο Σχήμα 6.3 όπου αποτυπώνεται το διάγραμμα των δυναμικών πολλαπλασιαστών των δύο εξωγενών μεταβλητών άσκησης πολιτικής UR και WR καθίσταται αμέσως προφανές ότι αποκλίνουν από την παράλληλη προς τον οριζόντιο άξονα γραμμή ισορροπίας.

ΣΧΗΜΑ 6.2: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΩΝ ΤΩΝ ΕΞΩΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ UR ΚΑΙ WR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ $\Delta\Upsilon\text{MEΓ}$



ΣΧΗΜΑ 6.3: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΩΝ ΤΩΝ ΕΞΩΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ UR ΚΑΙ WR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ $\Delta\Upsilon\text{BEΓ}$



Επίσης οι δυναμικοί πολλαπλασιαστές και των δύο υποδειγμάτων $\Delta\Upsilon\text{MEΓ}$ και $\Delta\Upsilon\text{BEΓ}$ έχουν τα αναμενόμενα πρόσημα με βάση τις υποθέσεις της ενότητας 6.2.2.1 ή αυτά δύναται να ερμηνευθούν.

Τέλος επειδή η τιμή της κυριαρχούσας ρίζας του υποδείγματος είναι σημειακή εκτίμηση

με ασυμπτωτική διακύμανση της τάξεως του 0.0151838 ή ασυμπτωτική τυπική απόκλιση της τάξεως του 0.1232226 προκύπτει ότι μόλις διαφέρει από τη μονάδα με αποτέλεσμα το υπόδειγμα να ευρίσκεται μεταξύ αστάθειας και ευστάθειας.

Εκτός των βραχυχρόνιων και δυναμικών πολλαπλασιαστών των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι πολλαπλασιαστές μεταξύ των ενδογενών τους μεταβλητών οι οποίοι διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες α) τους πολλαπλασιαστές των σταθερών όρων (*intercept multipliers*) οι οποίοι εκφράζουν τη μεταβολή μιας ενδογενούς μεταβλητής καθώς μεταβάλλεται ο σταθερός όρος της συνάρτησης μιας άλλης ενδογενούς μεταβλητής και β) τους πολλαπλασιαστές των ενδογενών μεταβλητών με χρονική υστέρηση οι οποίοι εκφράζουν τη μεταβολή μιας ενδογενούς μεταβλητής όταν μεταβάλλεται μια άλλη ενδογενής μεταβλητή χρονικώς υστερημένη κατά μια περίοδο.

Οι πολλαπλασιαστές αυτοί παρατίθενται στον Πίνακα 6.13 από τον οποίο προκύπτει το σημαντικό αποτέλεσμα για τα υποδείγματα ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ $\partial CBR/\partial INC(-1)=-2.05000$ και $\partial CBR/\partial INC(-1)=4.37407$, δηλαδή ότι η μεταβολή της γονιμότητας καθώς μεταβάλλεται το κατά κεφαλή ΑΕΠ του προηγούμενου έτους είναι αρνητική και θετική για τα δύο υποδείγματα αντιστοίχως. Το αποτέλεσμα αυτό επιβεβαιώνει τα αναφερθέντα στις προηγούμενες ενότητες για την αρνητική επίδραση του εισοδήματος στη γονιμότητα στο μακροχρόνιο επίπεδο εν αντιθέσει με τη θετική του επίδραση στο βραχυχρόνιο ορίζοντα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.13: Πολλαπλασιαστές των σταθερών όρων και των ενδογενών μεταβλητών με χρονική υστέρηση των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

Υπόδειγμα μακροχρόνιας εξέλιξης της γονιμότητας ΔΥΜΕΓ					
Πολλαπλασιαστές σταθερών όρων					
	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MR</i>
<i>CBR</i>	1.04252	-0.14071	0.00000	0.00000	0.00000
<i>FPR</i>	-0.31507	1.04252	0.00000	0.00000	0.00000
<i>INC</i>	-0.03478	0.11508	1.00000	0.00000	0.00000
<i>IMR</i>	0.77838	-0.10506	0.00000	1.00000	0.00000
<i>MR</i>	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000
Πολλαπλασιαστές ενδογενών μεταβλητών με χρονική υστέρηση					
	<i>CBR(-1)</i>	<i>FPR(-1)</i>	<i>INC(-1)</i>	<i>IMR(-1)</i>	<i>MR(-1)</i>
<i>CBR</i>	0.64956	-0.87129	-2.05000	0.00000	0.35257
<i>FPR</i>	-0.19631	0.64555	0.61955	0.00000	-0.10655
<i>INC</i>	-0.04744	-0.02649	0.06839	0.00000	-0.01176
<i>IMR</i>	0.48498	-0.06505	-1.53059	0.82884	0.26324
<i>MR</i>	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000
Υπόδειγμα βραχυχρόνιας εξέλιξης της γονιμότητας ΔΥΒΕΓ					
Πολλαπλασιαστές σταθερών όρων					
	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MR</i>
<i>CBR</i>	1.16395	0.00000	0.00000	0.19181	0.00000
<i>FPR</i>	-0.32814	1.00000	0.00000	-0.05407	0.00000
<i>INC</i>	-0.03445	0.10499	1.00000	-0.00658	0.00000
<i>IMR</i>	0.99489	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000
<i>MR</i>	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000
Πολλαπλασιαστές ενδογενών μεταβλητών με χρονική υστέρηση					
	<i>CBR(-1)</i>	<i>FPR(-1)</i>	<i>INC(-1)</i>	<i>IMR(-1)</i>	<i>MR(-1)</i>
<i>CBR</i>	0.64128	0.00000	4.37407	0.15468	0.42018
<i>FPR</i>	-0.18078	0.66337	-1.23313	-0.04361	-0.11846
<i>INC</i>	-0.04567	-0.02440	-0.12946	-0.00458	-0.01244
<i>IMR</i>	0.54814	0.00000	3.73878	0.93864	0.35916
<i>MR</i>	0.00000	0.08298	0.00000	0.00000	0.00000

6.2.2.3.1.2 Φασματική ανάλυση των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

6.2.2.3.1.2.1 Υπολογισμός της φασματικής μήτρας των ενδογενών μεταβλητών των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

Με βάση τη σχέση (6.36) υπολογίζονται οι φασματικές μήτρες

$$\mathbf{F}_y(\mathbf{q}) = \begin{matrix} & \begin{matrix} CBR & FPR & INC & IMR & MR \end{matrix} \\ \begin{matrix} CBR \\ FPR \\ INC \\ IMR \\ MR \end{matrix} & \begin{pmatrix} f_{11} & f_{11} & f_{11} & f_{11} & f_{11} \\ f_{11} & f_{11} & f_{11} & f_{11} & f_{11} \\ f_{11} & f_{11} & f_{11} & f_{11} & f_{11} \\ f_{11} & f_{11} & f_{11} & f_{11} & f_{11} \\ f_{11} & f_{11} & f_{11} & f_{11} & f_{11} \end{pmatrix} \end{matrix}$$

των ενδογενών μεταβλητών των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ. Οι μήτρες αυτές είναι Ερμιτιανές (*Hermitian*) με διαγώνια στοιχεία f_{ii} τις συναρτήσεις πυκνότητας φάσματος και με μη διαγώνια στοιχεία f_{ij} τις συναρτήσεις φάσματος τομής των ενδογενών μεταβλητών των δύο υποδειγμάτων. Η διαδικασία υπολογισμού των μητρών αυτών είναι η εξής:

1. Υπολογίζεται η μήτρα $\mathbf{\Omega}$ διακύμανσης-συνδιακύμανσης των στοχαστικών διαταρακτικών όρων e_t της σχέσης $x_t = w(t) + e_t$ όπου x_t είναι το διάνυσμα των εξωγενών μεταβλητών UR , WR , HB , MSR , DR και $w(t)$ είναι ένα γραμμικό πολυώνυμο δού βαθμού ως προς το χρόνο.

Η μήτρα $\mathbf{\Omega}$ και για τα δύο υποδείγματα είναι η εξής:

$$\mathbf{\Omega} = \begin{pmatrix} 0.424041 & 0.024978 & 0.008332 & 0.055373 & 0.000410 \\ 0.024978 & 0.111228 & 0.003387 & 0.102388 & -0.009806 \\ 0.008332 & 0.003387 & 0.003157 & 0.004247 & -0.000857 \\ 0.055373 & 0.102388 & 0.004247 & 2.498258 & -0.080483 \\ 0.000410 & -0.009806 & 0.000857 & -0.000857 & 0.006001 \end{pmatrix}$$

2. Υπολογίζονται οι μήτρες $\mathbf{\Sigma}$ διακύμανσης-συνδιακύμανσης των στοχαστικών διαταρακτικών όρων u_t και των δύο υποδειγμάτων. Η μήτρα του υποδείγματος ΔΥΜΕΓ είναι η

$$\mathbf{\Sigma} = \begin{pmatrix} 0.129550 & 0.107883 & -0.005405 & -0.000769 & 0.024538 \\ 0.107883 & 0.372343 & -0.041694 & 0.111102 & -0.011333 \\ -0.005405 & -0.041694 & 0.061115 & -0.016368 & -0.001379 \\ -0.000769 & 0.111102 & -0.016368 & 0.798088 & -0.107145 \\ 0.024538 & -0.011333 & -0.001379 & -0.107145 & 0.197756 \end{pmatrix}$$

του ΔΥΒΕΓ είναι η

$$\mathbf{\Sigma} = \begin{pmatrix} 0.096567 & 0.037670 & 0.001115 & -0.104339 & 0.041356 \\ 0.037670 & 0.368357 & -0.039694 & 0.101319 & -0.014951 \\ 0.001115 & -0.039694 & 0.005688 & -0.015485 & -0.001516 \\ -0.104339 & 0.101319 & -0.015485 & 0.805277 & -0.109895 \\ 0.041356 & -0.014951 & -0.001516 & -0.109895 & 0.197797 \end{pmatrix}$$

3. Υπολογίζονται οι μήτρες $\mathbf{S} = \mathbf{A}(\mathbf{q})\mathbf{\Omega}\mathbf{A}'(\mathbf{q}) + \mathbf{G}(\mathbf{q})\mathbf{\Sigma}\mathbf{G}'(\mathbf{q})$ και των δύο υποδειγμάτων με το πρόγραμμα MATHEMATICA

4. Τέλος υπολογίζονται οι μήτρες $\mathbf{F}_y(\mathbf{q}) = (1/2p|b(\mathbf{q})|^2)\mathcal{S}$ και των δύο υποδειγμάτων όπου για το υπόδειγμα ΔΥΜΕΓ ισχύει ότι

$$\begin{aligned} |b(\mathbf{q})|^2 &= 7.58291 - 0.0249467e^{-4iq} - 0.221101e^{-3iq} \\ &+ 1.9753e^{-2iq} - 5.52055e^{-iq} - 5.52055e^{iq} \\ &+ 1.9753e^{2iq} - 0.221101e^{3iq} - 0.0249467e^{4iq} \end{aligned} \quad (6.15)$$

για το υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ ισχύει ότι

$$\begin{aligned} |b(\mathbf{q})|^2 &= 5.72078 + 0.0461033e^{-4iq} - 0.402452e^{-3iq} \\ &+ 1.78321e^{-2iq} - 4.28718e^{-iq} - 4.28718e^{iq} \\ &+ 1.78321e^{2iq} - 0.402452e^{3iq} - 0.0461033e^{4iq} \end{aligned} \quad (6.16)$$

6.2.2.3.1.2 Τεκμηρίωση της μακροχρονίου και της βραχυχρονίου συμπεριφοράς των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ

Με τη βοήθεια των φασματικών μητρών των ενδογενών μεταβλητών των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ καθίσταται πλέον εφικτή η δυνατότητα τεκμηρίωσης της μακροχρονίου συμπεριφοράς (*trendlike behavior*) του υποδείγματος ΔΥΜΕΓ καθώς και της βραχυχρονίας κυκλικής συμπεριφοράς (*cyclelike behavior*) του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ.

Τα διαγώνια στοιχεία της φασματικής μήτρας και των δύο υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ έχουν τη μορφή $f_{ii}=(1/2\pi|b(\theta)|^2)s_{ii}$ όπου για το υπόδειγμα ΔΥΜΕΓ η συνάρτηση $|b(\theta)|^2$ προκύπτει από τη σχέση (6.15) ενώ τα διαγώνια στοιχεία της μήτρας \mathbf{S} δίνονται από τις σχέσεις

$$\begin{aligned} s_{11} &= 0.553345 - 0.000374593e^{-3iq} + 0.0958965e^{-2iq} - 0.368539e^{-iq} \\ &- 0.368539e + 0.0958965e^{2iq} + 0.000374593e^{3iq} \\ s_{22} &= 1.28497 + 0.0151172e^{-3iq} + 0.163964e^{-2iq} - 0.821206e^{-iq} \\ &- 0.821206e^{iq} + 0.163964e^{2iq} + 0.0151172e^{3iq} \\ s_{33} &= 0.010753 + 0.0000184034e^{-4iq} - 0.000396283e^{-3iq} \\ &+ 0.00273763e^{-2iq} - 0.00773568e^{-iq} - 0.00773568e^{iq} \\ &+ 0.00273763e^{2iq} - 0.000396283e^{3iq} + 0.0000184034e^{4iq} \\ s_{44} &= 2.41461 + 0.0239841e^{-3iq} + 0.27781e^{-2iq} - 1.50233e^{-iq} \\ &- 1.50233e^{iq} + 0.27781e^{2iq} + 0.0239841e^{3iq} \\ s_{55} &= 2.24571 + 0.00733553e^{-4iq} - 0.0670116e^{-3iq} \\ &+ 0.588687e^{-2iq} - 1.63716e^{-iq} + 0.588687e^{2iq} \\ &- 0.0670116e^{3iq} + 0.00733553e^{4iq} \end{aligned}$$

ενώ για το υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ η συνάρτηση $|b(\theta)|^2$ προκύπτει από τη σχέση (6.16) και τα διαγώνια στοιχεία της μήτρας \mathbf{S} δίνονται από τις σχέσεις

$$\begin{aligned} s_{11} &= 0.334246 + 0.0185173e^{-3iq} - 0.00371663e^{-2iq} - 0.180844e^{-iq} \\ &- 0.180844e^{iq} - 0.00371663e^{2iq} + 0.0185173e^{3iq} \end{aligned}$$

$$s_{22} = 0.91335 - 0.0253675e^{-3iq} + 0.176119e^{-2iq} - 0.606517e^{-iq} - 0.606517e^{iq} + 0.176119e^{2iq} - 0.0253675e^{3iq}$$

$$s_{33} = 0.0106248 + 0.0000229031e^{-4iq} - 0.000428078e^{-3iq} + 0.00273547e^{-2iq} - 0.00764085e^{-iq} - 0.00764085e^{iq} + 0.00273547e^{2iq} - 0.000428078e^{3iq} + 0.0000229031e^{4iq}$$

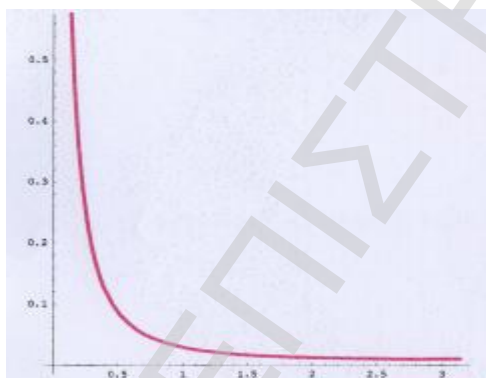
$$s_{44} = 1.86205 - 0.0485511e^{-3iq} + 0.322123e^{-2iq} - 1.19042e^{-iq} - 1.19042e^{iq} + 0.322123e^{2iq} - 0.0485511e^{3iq}$$

$$s_{55} = 1.69111 + 0.0135486e^{-4iq} - 0.119933e^{-3iq} + 0.52979e^{-2iq} - 1.26912e^{-iq} - 1.26912e^{iq} + 0.52979e^{2iq} - 0.119933e^{3iq} + 0.0135486e^{4iq}$$

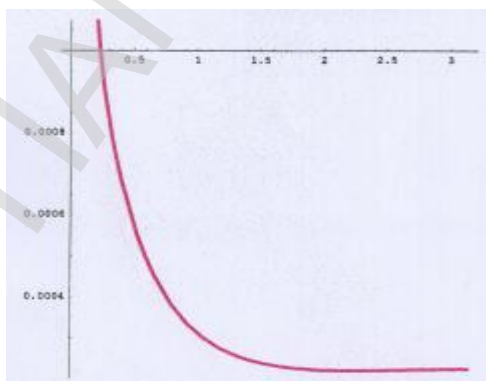
Από τις γραφικές παραστάσεις των διαγωνίων στοιχείων f_{ii} των φασματικών μητρών και των δύο υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ οι οποίες παριστάνουν τις συναρτήσεις πυκνότητας φάσματος των ενδογενών μεταβλητών τους CBR , FPR , INC , IMR και MR είναι δυνατό να διαπιστωθεί η μακροχρόνια ή βραχυχρόνια συμπεριφορά τους.

Οι γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων πυκνότητας φάσματος των ενδογενών μεταβλητών CBR , FPR , INC , IMR και MR και των δύο υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ αποτυπώνονται στα Σχήματα 6.4-6.8 και 6.9-6.13 αντιστοίχως όπου $f_{ii}=(1/b)s_{ii}$ με $2\pi|b(\theta)|^2$.

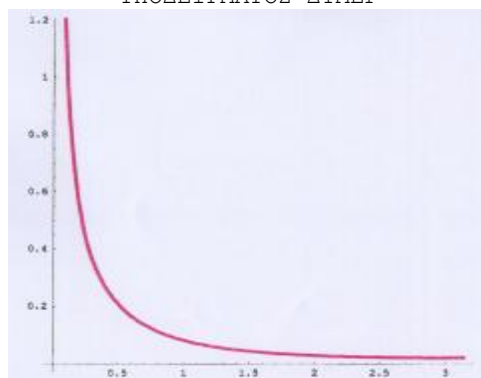
ΣΧΗΜΑ 6.4: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ CBR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΜΕΓ



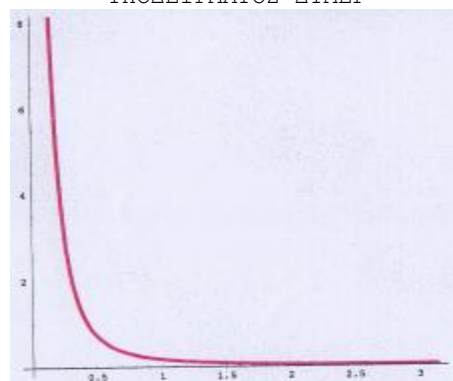
ΣΧΗΜΑ 6.6: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ INC ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΜΕΓ



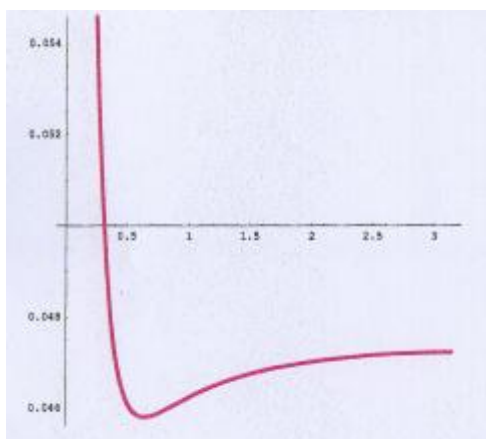
ΣΧΗΜΑ 6.5: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ FPR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΜΕΓ



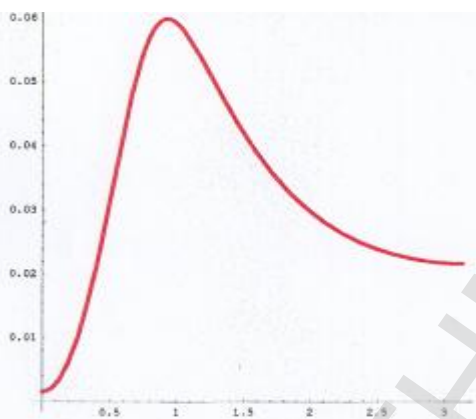
ΣΧΗΜΑ 6.7: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ IMR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΜΕΓ



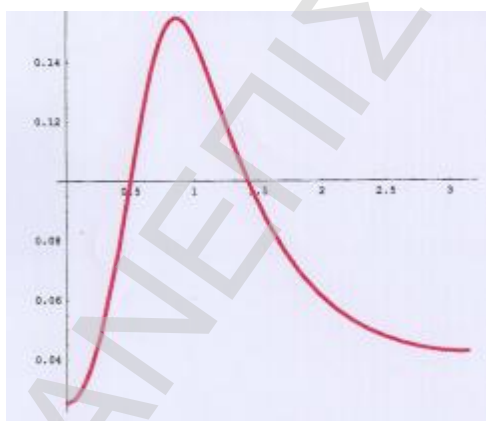
ΣΧΗΜΑ 6.8: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ MR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΜΕΓ



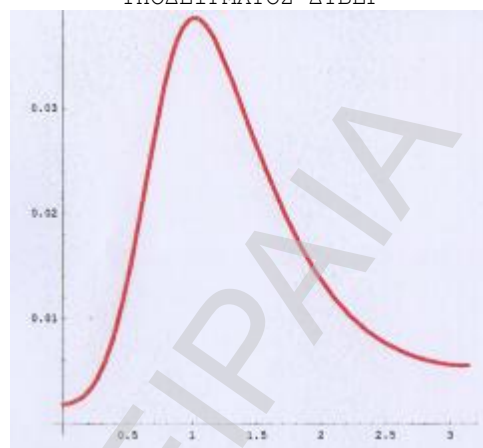
ΣΧΗΜΑ 6.10: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ FPR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



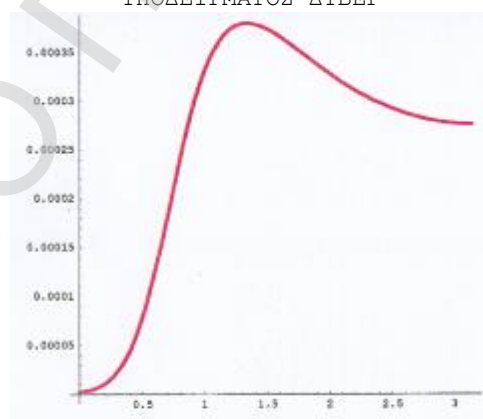
ΣΧΗΜΑ 6.12: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ IMR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



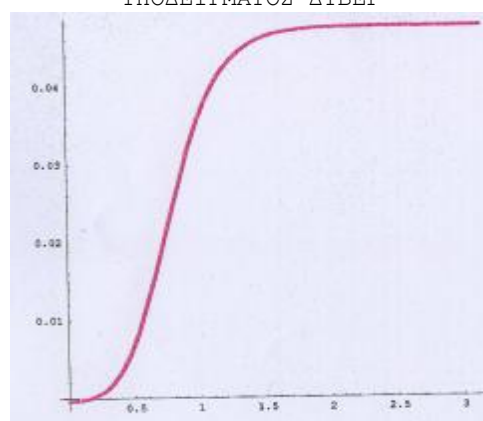
ΣΧΗΜΑ 6.9: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ CBR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



ΣΧΗΜΑ 6.11: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ INC ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



ΣΧΗΜΑ 6.13: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ MR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



Από τα διαγράμματα των Σχημάτων 6.4–6.8 προκύπτει ότι το υπόδειγμα ΔΥΜΕΓ είναι πράγματι υπόδειγμα μακροχρονίου εξελίξεως της γονιμότητας δεδομένου ότι οι συναρτήσεις πυκνότητας φάσματος των ενδογενών μεταβλητών του είναι τύπου Granger (*Granger type*) (Granger, 1966), δηλαδή συνδέονται με τις χαμηλές φασματικές συχνότητες - κύριο χαρακτηριστικό της συνάρτησης πυκνότητας φάσματος της τάσεως των χρονολογικών σειρών

(*trend or long-term growth behavior*) (Maravall, 1993).

Αντιθέτως από τα διαγράμματα των Σχημάτων 6.9-6.13 του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ καθίσταται αμέσως προφανές ότι το υπόδειγμα αυτό εκφράζει τη βραχυχρόνια κυκλική εξέλιξη της γονιμότητας δεδομένου ότι οι συναρτήσεις πυκνότητας φάσματος των ενδογενών μεταβλητών του *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* παρουσιάζουν συγκέντρωση ισχύος στις συχνότητες 1.01856, 0.92878, 1.33388, 0.85669 και 2.45317 οι οποίες αντιστοιχούν σε κυκλικές συνιστώσες περιόδων 6.17, 6.76, 4.71, 7.33 και 2.56 ετών αντιστοίχως. Οι περίοδοι αυτές κυμαίνονται στα ίδια περίπου όρια με αυτές των κυκλικών συνιστωσών *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* εκτός της κυκλικής συνιστώσας *Cyclmr* των χρονολογικών σειρών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR*.

Η ύπαρξη όμως κυκλικών κυμάνσεων στις ενδογενείς μεταβλητές ενός υποδείγματος δεν υποδηλώνει αναγκαστικά ότι αυτές οφείλονται στη δυναμική δομή του υποδείγματος. Υπάρχει πιθανότητα να οφείλονται στις διακυμάνσεις των εξωγενών μεταβλητών ή στις αυτοσυσχετίσεις των διαταρακτικών του όρων. Στις περιπτώσεις αυτές η δυναμική δομή του υποδείγματος δεν είναι αρκετά "περίπλοκη" ούτως ώστε να αναπαράγει τις κυκλικές κυμάνσεις των αρχικών χρονολογικών σειρών (Hickman, 1972).

Η μη δυνατότητα όμως ενός κυκλικού υποδείγματος να αναπαράγει τα (κυκλικά) χαρακτηριστικά των αρχικών χρονολογικών σειρών το καθιστά ανεπαρκές να χρησιμοποιηθεί ως μέσον για την ανάλυση και άσκηση βραχυχρόνιας δημογραφικής πολιτικής (Blake and Young, 2000).

Η εκτίμηση της λειτουργικότητας ενός κυκλικού υποδείγματος ως προς τη δυνατότητα της δυναμικής της δομής του στην αναπαραγωγή κυκλικών κυμάνσεων των ενδογενών μεταβλητών του οι οποίες "μιμούνται" (*mimic*) τις κυκλικές κυμάνσεις των αρχικών χρονολογικών σειρών επιτυγχάνεται με τη διερεύνηση του βαθμού συνάφειας των ροπών πρώτης και δεύτερας τάξεως των κυκλικών κυμάνσεων του υποδείγματος με τις αντίστοιχες ροπές των κυκλικών κυμάνσεων των αρχικών χρονολογικών σειρών. Η σύγκριση αυτή επιχειρείται είτε στο πεδίο του χρόνου (King and Watson (1995) και Blake and Young (2000)) είτε στο πεδίο των συχνοτήτων (Chow and Levitan (1969) Pakko (1997), Diebold et al. (1997) και Ortega (1998a,1998b)).

6.2.2.3.1.3 Αξιολόγηση της δυναμικής του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ στην αναπαραγωγή κυκλικών κυμάνσεων των ενδογενών μεταβλητών του οι οποίες προσομοιάζουν τις αντίστοιχες των αρχικών χρονολογικών σειρών

Η εμπειρική αξιολόγηση του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ ως προς τη δυναμική του να αναπαραγάγει ροπές πρώτης και δεύτερας τάξεως των κυκλικών συνιστωσών του οι οποίες προσεγγίζουν τις αντίστοιχες ροπές των κυκλικών συνιστωσών των αρχικών χρονολογικών σειρών επιχειρείται με τον υπολογισμό των ροπών αυτών τόσο στο χρονικό πεδίο με τη μέθοδο

της προσομοίωσης όσο και στο πεδίο των συχνοτήτων με τη μέθοδο της φασματικής μήτρας των ενδογενών μεταβλητών του.

1) Μέθοδος της φασματικής μήτρας των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος

A) *Οι συναρτήσεις πυκνότητας φάσματος*

Από τα Σχήματα 6.9-6.13 προκύπτει ότι οι γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων πυκνότητας φάσματος οι οποίες αντιστοιχούν στις κυκλικές συνιστώσες των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* συγκρινόμενες με τις γραφικές παραστάσεις των αντιστοίχων συναρτήσεων των κυκλικών συνιστωσών *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmr* των αρχικών χρονολογικών σειρών οι οποίες αποτυπώνονται στα Σχήματα 5.86-5.90 παρουσιάζουν μεγάλη ομοιότητα εκτός της γραφικής παράστασης της συναρτήσεως πυκνότητας φάσματος της μεταβλητής *MR*. Αυτό υποδηλώνει ότι το υπόδειγμα ΔΥΜΕΓ είναι ικανό να συλλάβει τη μεταβλητικότητα των κυκλικών συνιστωσών *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc* και *Cyclimr* εκτός της μεταβλητικότητας της κυκλικής συνιστώσας *Cyclmr* για λόγους οι οποίοι θα ερμηνευθούν κατωτέρω.

B) *Οι συναρτήσεις πυκνότητας φάσματος τομής*

Από τα μη διαγώνια στοιχεία της φασματικής μήτρας του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ, τα οποία έχουν τη μορφή $f_{ij}=(1/2\pi/b(\theta))^2s_{ij}$, όπου η συνάρτηση $1/b(\theta)^2$ προκύπτει από τη σχέση (6.16), προκύπτουν οι συναρτήσεις συν-φάσματος και οι συναρτήσεις φάσματος τετραγωνισμού και εξ αυτών οι υπόλοιπες παράγωγες συναρτήσεις.

Τα μη διαγώνια f_{12} , f_{13} , f_{14} και f_{15} τα οποία αντιστοιχούν στις συναρτήσεις τομής φάσματος της ενδογενούς μεταβλητής *CBR* με τις ενδογενείς μεταβλητές *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* αντιστοίχως προκύπτουν από τη σχέση $f_{1j}=(1/2\pi/b(\theta))^2s_{1j}$, όπου $j=2,3,4,5$ και όπου τα αντίστοιχα μη διαγώνια στοιχεία της μήτρας **S** δίνονται από τις σχέσεις

$$s_{12} = 0.0779389 + 0.0210673e^{-3iq} - 0.0468285e^{-2iq} + 0.00341897e^{-iq} \\ - 0.0895021e^{iq} + 0.036516e^{2iq} - 0.00435564e^{3iq}$$

$$s_{13} = -0.00440162 + 0.00157061e^{-3iq} - 0.00916066e^{-2iq} + 0.0160411e^{-iq} \\ - 0.0139087e^{iq} + 0.0128944e^{2iq} - 0.00296068e^{3iq} - 0.000158383e^{4iq}$$

$$s_{14} = 0.191498 + 0.00168111e^{-3iq} + 0.0451013e^{-2iq} - 0.163651e^{-iq} \\ - 0.0523509e^{iq} - 0.00919982e^{2iq} - 0.00203573e^{3iq}$$

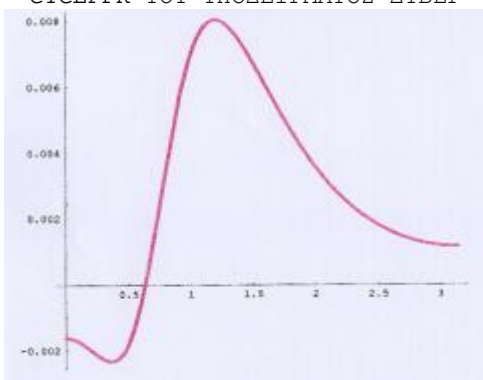
$$s_{15} = -0.214574 + 0.00413908e^{-3iq} - 0.18548e^{-2iq} + 0.304345e^{-iq} \\ + 0.0459455e^{iq} + 0.0160726e^{2iq} - 0.00923911e^{3iq} + 0.00164873e^{4iq}$$

Με βάση τις ανωτέρω σχέσεις κατασκευάζονται οι συναρτήσεις συν-φάσματος, φάσματος τετραγωνισμού, φάσματος εύρους τομής, φάσματος τετραγωνισμένης συνεκτικότητας, φάσματος κέρδους και φάσματος φάσης της ενδογενούς μεταβλητής *CBR* με τις ενδογενείς

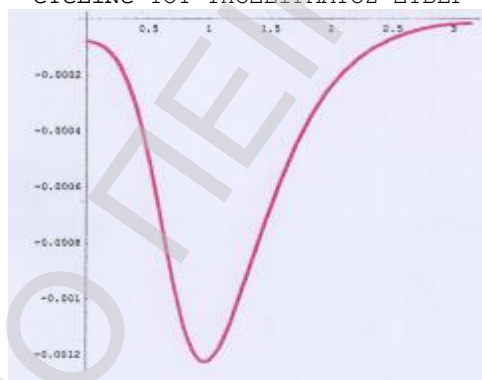
μεταβλητές FPR , INC , IMR και MR του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ των οποίων οι γραφικές παραστάσεις αποτυπώνονται στα Σχήματα 6.14-6.37 ως εξής:

Συναρτήσεις συν-φάσματος	6.14-6.17
Συναρτήσεις φάσματος τετραγωνισμού	6.18-6.21
Συναρτήσεις φάσματος εύρους τομής	6.22-6.25
Συναρτήσεις φάσματος τετραγωνισμένης συνεκτικότητας	6.26-6.29
Συναρτήσεις φάσματος κέρδους	6.30-6.33
Συναρτήσεις φάσματος φάσης	6.34-6.37

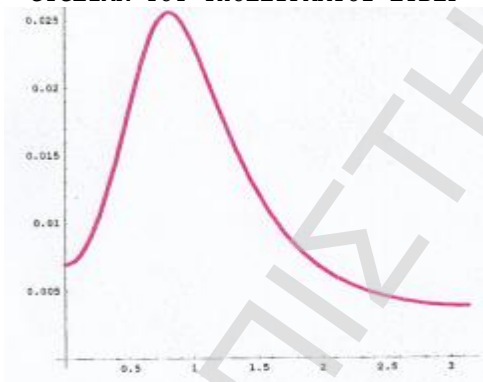
ΣΧΗΜΑ 6.14: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΣΥΝ-ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLF_{PR}$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



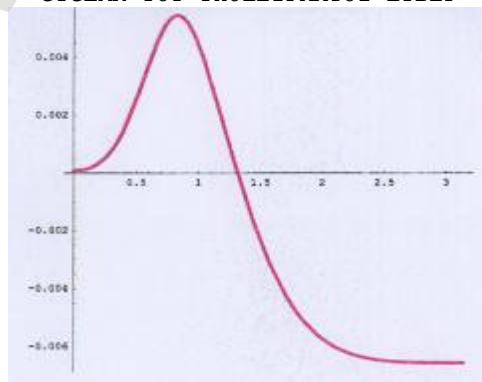
ΣΧΗΜΑ 6.15: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΣΥΝ-ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLINC$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



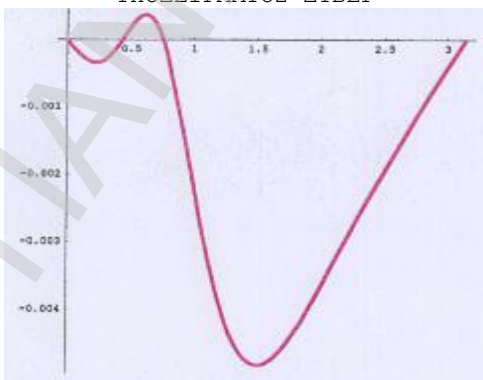
ΣΧΗΜΑ 6.16: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΣΥΝ-ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLIMR$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



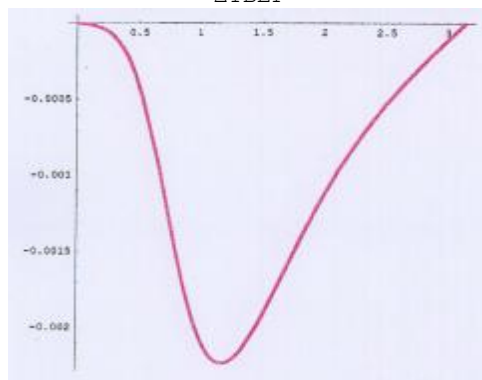
ΣΧΗΜΑ 6.17: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΣΥΝ-ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLMR$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



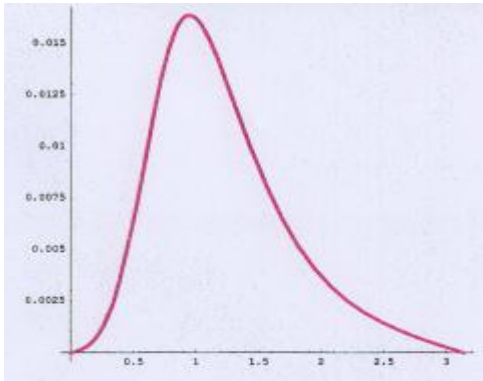
ΣΧΗΜΑ 6.18: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLF_{PR}$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



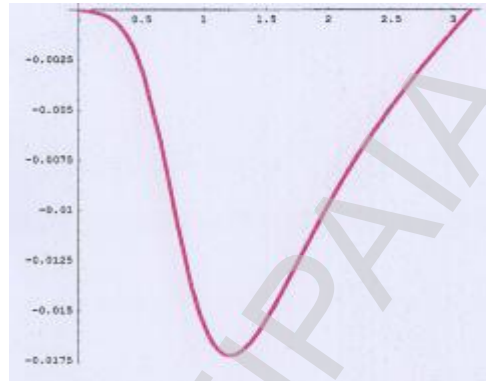
ΣΧΗΜΑ 6.19: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLINC$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



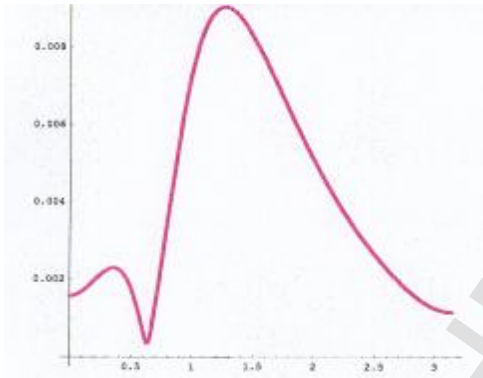
ΣΧΗΜΑ 6.20: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLIMR$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



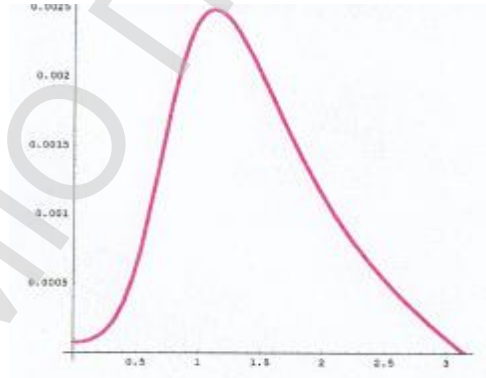
ΣΧΗΜΑ 6.21: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLIMR$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



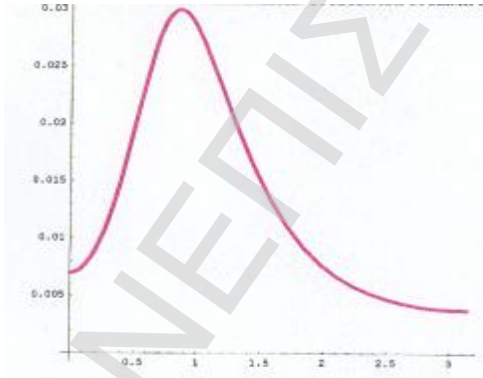
ΣΧΗΜΑ 6.22: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΕΥΡΟΥΣ ΤΟΜΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLF_{PR}$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



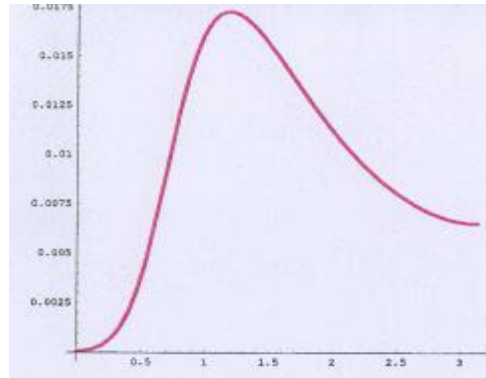
ΣΧΗΜΑ 6.23: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΕΥΡΟΥΣ ΤΟΜΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLINC$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



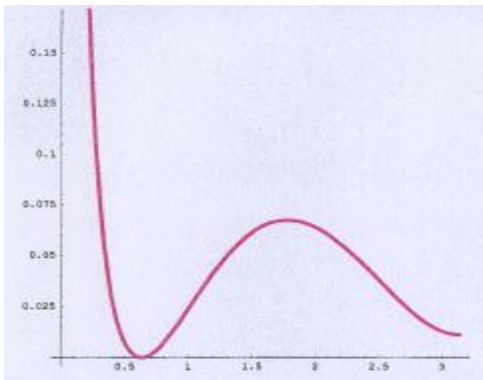
ΣΧΗΜΑ 6.24: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΕΥΡΟΥΣ ΤΟΜΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLIMR$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



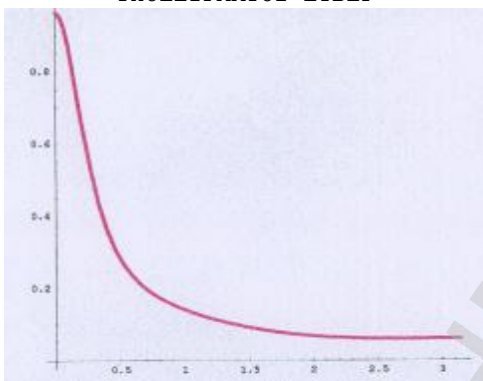
ΣΧΗΜΑ 6.25: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΕΥΡΟΥΣ ΤΟΜΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ $CYCLC_{BR}$ ΚΑΙ $CYCLIMR$ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



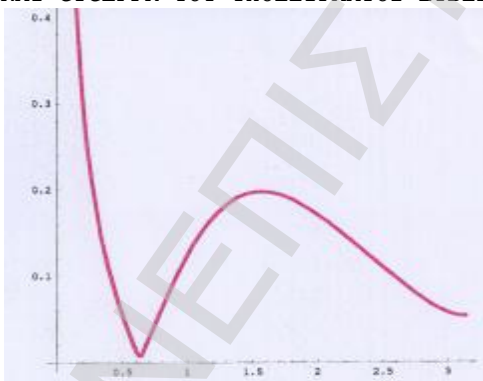
ΣΧΗΜΑ 6.26: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΕΝΗΣ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLFPR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



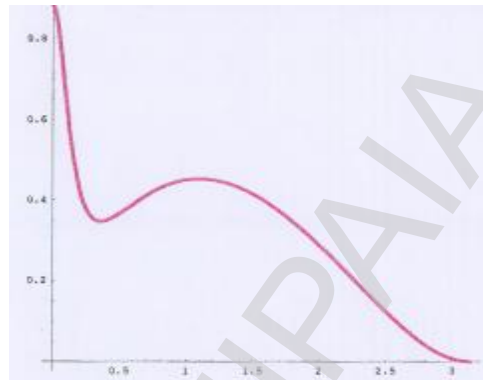
ΣΧΗΜΑ 6.28: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΕΝΗΣ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLIMR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



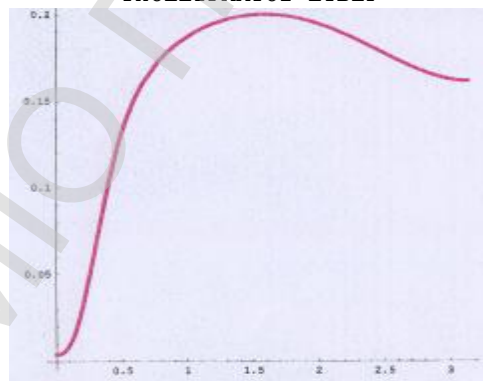
ΣΧΗΜΑ 6.30: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΚΕΡΔΟΥΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLFPR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



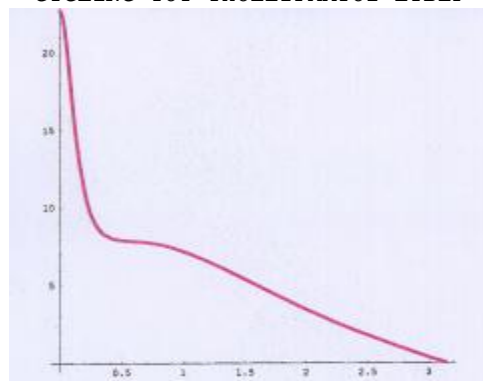
ΣΧΗΜΑ 6.27: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΕΝΗΣ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLINC ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



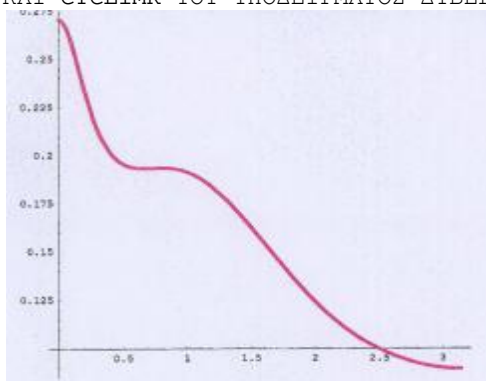
ΣΧΗΜΑ 6.29: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΕΝΗΣ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLMR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



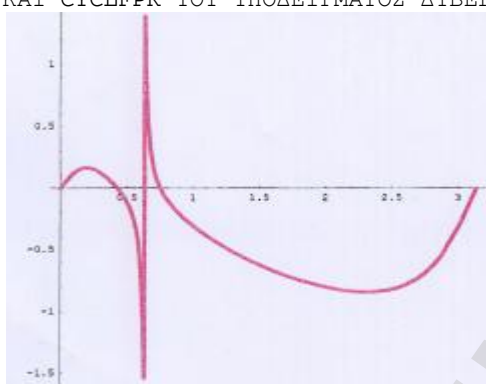
ΣΧΗΜΑ 6.31: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΚΕΡΔΟΥΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLINC ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



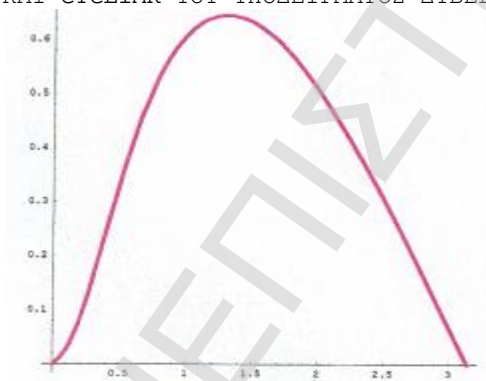
ΣΧΗΜΑ 6.32: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΚΕΡΔΟΥΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLIMR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



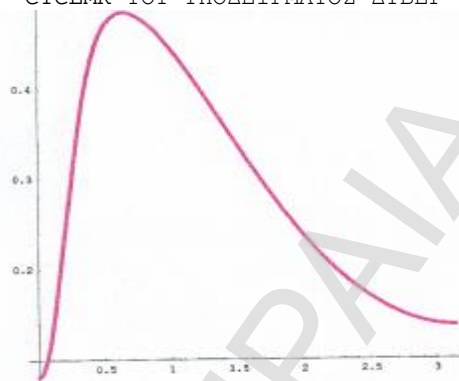
ΣΧΗΜΑ 6.34: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΦΑΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLFPR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



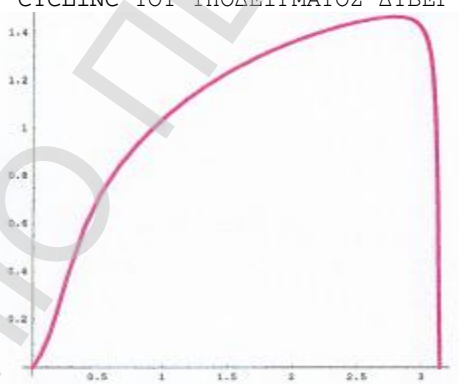
ΣΧΗΜΑ 6.36: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΦΑΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLIMR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



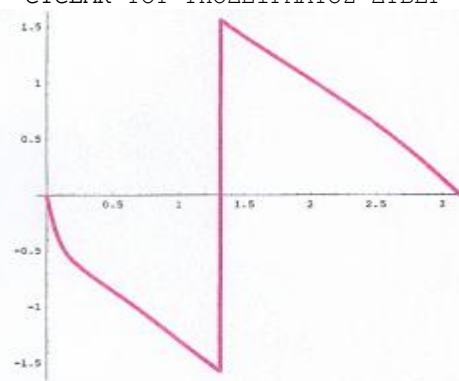
ΣΧΗΜΑ 6.33: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΚΕΡΔΟΥΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLMR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



ΣΧΗΜΑ 6.35: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΦΑΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLINC ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



ΣΧΗΜΑ 6.37: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΦΑΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCVR ΚΑΙ CYCLMR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



Από τη σύγκριση των γραφικών παραστάσεων των συναρτήσεων συν-φάσματος, φάσματος τετραγωνισμένης συνεκτικότητας, φάσματος κέρδους και φάσματος φάσης της ενδογενούς μεταβλητής *CVR* με τις ενδογενείς μεταβλητές *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ με τις γραφικές παραστάσεις των αντιστοίχων συναρτήσεων των αρχικών χρονολογικών σειρών, οι οποίες αποτυπώνονται στα Σχήματα 5.92-5.95, 5.107-5.110, 5.112-5.115 και 5.117-5.120, προκύπτει ο κατωτέρω Πίνακας 6.14.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.14: Σύγκριση των γραφικών παραστάσεων των συναρτήσεων του φάσματος τομής των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ με τις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων του φάσματος τομής των κυκλικών συνιστωσών των αρχικών χρονολογικών σειρών

Variable	Co-Spectrum of <i>Cyclebr</i> with	
	DATA	MODEL
	Co-Spectrum	
<i>Cyclefpr</i>	Ταυτόσημες γραφικές παραστάσεις	
<i>Cyclinc</i>	>>	
<i>Cyclimr</i>	>>	
<i>Cyclmrs</i>	>>	
	Coherence, <i>Gain</i> and Phase of <i>Cyclebr</i> with	
	<i>Cyclefpr</i>	
	DATA	
	Σημαντικές τιμές της συναρτήσεως <i>Coh</i> στο διάστημα $[0,\pi]$. Η συνάρτηση <i>Gain</i> λαμβάνει σημαντικές τιμές στο υποδιάστημα υψηλών συχνοτήτων του $[0,\pi]$. Η κυκλική συνιστώσα <i>Cyclebr</i> οδηγεί την κυκλική συνιστώσα <i>Cyclefpr</i> στο υποδιάστημα χαμηλών συχνοτήτων του $[0,\pi]$ ενώ συμβαίνει το αντίθετο για το δεύτερο ήμισυ του διαστήματος $[0,\pi]$.	
	MODEL	
	Σημαντικές τιμές της συναρτήσεως <i>Coh</i> στις χαμηλές συχνότητες του διαστήματος $[0,\pi]$ και κορυφαίες τιμές στη συχνότητα 1.77654 η οποία αντιστοιχεί σε περίοδο περίπου 3 ετών. Ομοίως η συνάρτηση <i>Gain</i> λαμβάνει κορυφαίες τιμές στη συχνότητα 1.56771 η οποία αντιστοιχεί σε περίοδο 4 ετών καθώς και σημαντικές τιμές στις χαμηλές συχνότητες του $[0,\pi]$. Η κυκλική συνιστώσα <i>Cyclebr</i> οδηγεί την κυκλική συνιστώσα <i>Cyclefpr</i> στο υποδιάστημα χαμηλών συχνοτήτων του $[0,\pi]$ ενώ συμβαίνει το αντίθετο για το δεύτερο ήμισυ του διαστήματος $[0,\pi]$.	
	Cyclinc	
	DATA	
	Σημαντικές τιμές της συναρτήσεως <i>Coh</i> στο διάστημα $[0,\pi]$, με κορυφαίες τιμές στις συχνότητες 0.15789 και 0.26316 οι οποίες αντιστοιχούν σε περιόδους 6.3 και 3.8 ετών αντιστοίχως. Η συνάρτηση <i>Gain</i> λαμβάνει κορυφαίες τιμές στις ίδιες περίπου συχνότητες όπως η συνάρτηση <i>Coh</i> . Η κυκλική συνιστώσα <i>Cyclebr</i> οδηγεί τη κυκλική συνιστώσα <i>Cyclinc</i> στο πρώτο περίπου ήμισυ του διαστήματος $[0,\pi]$ ενώ συμβαίνει το αντίθετο για το δεύτερο ήμισυ του διαστήματος $[0,\pi]$.	
	MODEL	
	Σημαντικές τιμές της συναρτήσεως <i>Coh</i> στις χαμηλές συχνότητες του διαστήματος $[0,\pi]$ και κορυφαίες τιμές στη συχνότητα 1.09505 η οποία αντιστοιχεί σε περίοδο περίπου 6 ετών. Η συνάρτηση <i>Gain</i> είναι μια φθίνουσα συνάρτηση ως προς τη συχνότητα η οποία λαμβάνει κορυφαίες τιμές στις χαμηλές συχνότητες του διαστήματος $[0,\pi]$. Η κυκλική συνιστώσα <i>Cyclebr</i> οδηγεί την κυκλική συνιστώσα <i>Cyclinc</i> σε όλο το διάστημα των συχνοτήτων $[0,\pi]$.	
	Cyclimr	
	DATA	
	Σημαντικές τιμές της συναρτήσεως <i>Coh</i> στις χαμηλές συχνότητες του διαστήματος $[0,\pi]$, και με κορυφαίες τιμές στις συχνότητες 0.15789 0.13158 και 0.10526 οι οποίες αντιστοιχούν σε περιόδους 6.3, 7.6 και 9.5 ετών αντιστοίχως. Η συνάρτηση <i>Gain</i> λαμβάνει κορυφαίες τιμές στη συχνότητα 0.18421 η οποία αντιστοιχεί σε περίοδο 5.4 ετών. Η κυκλική συνιστώσα <i>Cyclimr</i> οδηγεί την κυκλική συνιστώσα <i>Cyclebr</i> στο πρώτο περίπου ήμισυ του διαστήματος $[0,\pi]$ ενώ συμβαίνει το αντίθετο για το δεύτερο ήμισυ του διαστήματος $[0,\pi]$.	
	MODEL	
	Η συνάρτηση <i>Coh</i> είναι μια φθίνουσα συνάρτηση ως προς τη συχνότητα και λαμβάνει κορυφαίες τιμές στις χαμηλές συχνότητες του διαστήματος $[0,\pi]$. Ομοίως η συνάρτηση <i>Gain</i> παρουσιάζει περίπου την ίδια συμπεριφορά όπως η συνάρτηση <i>Coh</i> . Η κυκλική συνιστώσα <i>Cyclebr</i> οδηγεί την κυκλική συνιστώσα <i>Cyclimr</i> σε όλο το διάστημα των συχνοτήτων $[0,\pi]$.	
	DATA	
	Cyclmrs	
	Σημαντικές τιμές της συναρτήσεως <i>Coh</i> στις χαμηλές και στις υψηλές συχνότητες του διαστήματος $[0,\pi]$. Η συνάρτηση <i>Gain</i> λαμβάνει κορυφαίες τιμές στις υψηλές συχνότητες του διαστήματος $[0,\pi]$. Η κυκλική συνιστώσα <i>Cyclebr</i> οδηγεί την κυκλική συνιστώσα <i>Cyclmrs</i> στις χαμηλές και στις υψηλές συχνότητες του διαστήματος $[0,\pi]$ ενώ συμβαίνει το αντίθετο στο ενδιάμεσο διάστημα.	
	MODEL	
	Σημαντικές τιμές της συναρτήσεως <i>Coh</i> στις χαμηλές και στις υψηλές συχνότητες του διαστήματος $[0,\pi]$. Η συνάρτηση <i>Gain</i> λαμβάνει κορυφαίες τιμές στις υψηλές συχνότητες του διαστήματος $[0,\pi]$. Η κυκλική συνιστώσα <i>Cyclebr</i> οδηγεί την κυκλική συνιστώσα <i>Cyclmrs</i> στο πρώτο ήμισυ του διαστήματος $[0,\pi]$.	
	MODEL	
	Σημαντικές τιμές της συναρτήσεως <i>Coh</i> στο διάστημα $[0,\pi]$ και κορυφαίες τιμές στη συχνότητα 1.58408 η οποία αντιστοιχεί σε περίοδο περίπου 4 ετών. Η συνάρτηση <i>Gain</i> λαμβάνει κορυφαίες τιμές στη συχνότητα 0.65063 η οποία αντιστοιχεί σε περίοδο περίπου 9-10 ετών. Η κυκλική συνιστώσα <i>Cyclmrs</i> οδηγεί την κυκλική συνιστώσα <i>Cyclebr</i> στο πρώτο περίπου ήμισυ του διαστήματος $[0,\pi]$ ενώ συμβαίνει το αντίθετο για το δεύτερο ήμισυ του διαστήματος $[0,\pi]$.	

Η επιλογή ορισμένων μόνο συναρτήσεων του φάσματος τομής των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ αιτιολογείται από το γεγονός ότι με τη μελέτη της συναρτήσεως συν-φάσματος αποτιμάται η ικανότητα του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ να αναπαραγάγει τη μήτρα της ταυτόχρονης διακύμανσης-συνδιακύμανσης (*contemporaneous cross-covariance matrix*), δηλαδή τη μήτρα διακύμανσης-συνδιακύμανσης χρονικής υστέρησης $\tau=0$ των κυκλικών συνιστωσών των αρχικών χρονολογικών σειρών ενώ με τη μελέτη των συναρτήσεων φάσματος τετραγωνισμένης συνεκτικότητας, φάσματος εύρους φάσης και φάσματος κέρδους αποτιμάται η ικανότητα του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ να αναπαραγάγει τις μήτρες διακύμανσης-συνδιακύμανσης χρονικής υστέρησης $\tau>0$ των κυκλικών συνιστωσών των αρχικών χρονολογικών σειρών (βλ. και Ενότητα 5.6.3).

Η μελέτη του ανωτέρω Πίνακα 6.14 όπου αναλύονται οι συν-κυμάνσεις (*co-movements*) μεταξύ της μεταβλητής *Cyclcbr* και των μεταβλητών *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr*, *Cyclmr* στο πεδίο των συχνοτήτων με τη βοήθεια των συναρτήσεων του φάσματος τετραγωνισμένης συνεκτικότητας, του φάσματος κέρδους και του φάσματος εύρους φάσης τόσο των αρχικών χρονολογικών σειρών όσο και του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ αποκαλύπτει ότι υφίστανται τόσο ομοιότητες όσο και διαφορές μεταξύ των ανωτέρω συναρτήσεων με τις διαφορές να υπερτερούν των ομοιοτήτων. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η δυναμική της δομής του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ δεν είναι ικανή να αναπαραγάγει τις σταυροειδείς συσχετίσεις (συναρτήσεις φάσματος τομής στο πεδίο των συχνοτήτων) των κυκλικών συνιστωσών των αρχικών χρονολογικών σειρών. Το συμπέρασμα όμως αυτό πιθανό να μην είναι σωστό δεδομένου ότι η διάσπαση του διανύσματος x_t σε τάση και κύκλο γίνεται με τη μέθοδο της απομονώσεως της τάσεως με το γραμμικό πολυωνυμικό φίλτρο (*linear detrending*) και τον εν συνεχεία υπολογισμό του κύκλου ως την εξ υπολοίπου διαφορά από το αρχικό διάνυσμα των εξωγενών μεταβλητών (Drymes, 1970). Πράγματι κατά τον Parzen, η μέθοδος αυτή δεν είναι η καταλληλότερη για την απαλοιφή της τάσεως από το διάνυσμα των εξωγενών μεταβλητών του υποδείγματος και ο ίδιος αντιπροτείνει τη μέθοδο των πρώτων διαφορών (βλ. στο παράρτημα της εργασίας του Howrey στο βιβλίο του Hickman (1972)).

Αντί της μεθόδου φιλτραρίσματος των πρώτων διαφορών του διανύσματος των εξωγενών μεταβλητών του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ εφαρμόζεται η μέθοδος φιλτραρίσματος των Hodrick-Prescott η οποία παρουσιάζει περισσότερα πλεονεκτήματα εν σχέση με τις μεθόδους της γραμμικής πολυωνυμικής τάσεως και των πρώτων διαφορών (βλ. Ενότητα 1.4.5 Τεχνικού Παραρτήματος).

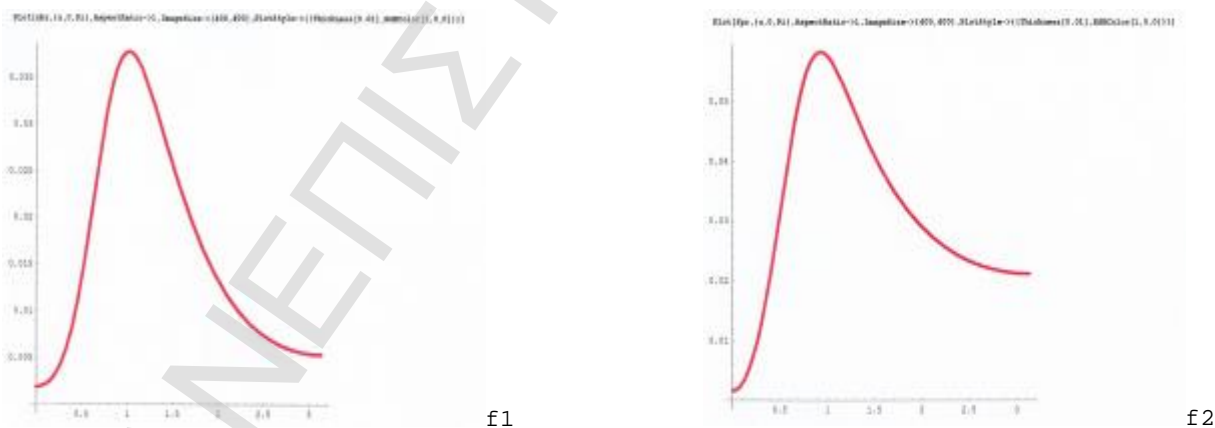
Από τις γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων του φάσματος πυκνότητας και του φάσματος πυκνότητας τομής των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR*, οι οποίες αποτυπώνονται στο Σχήμα 6.38 ως f_1 , f_2 , ..., f_5 (συναρτήσεις πυκνότητας φάσματος),

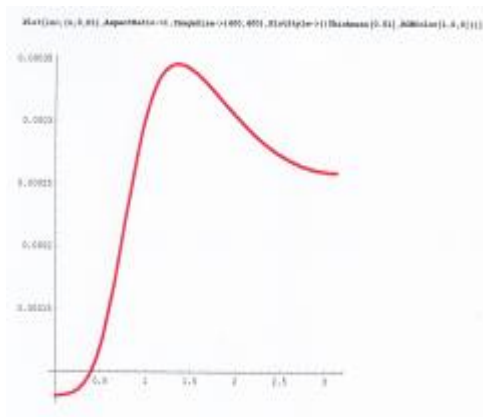
$C12, C13, \dots, C15$ (συναρτήσεις συν-φάσματος), $q12, q13, \dots, q15$ (συναρτήσεις φάσματος τετραγωνισμού), $m12, m13, \dots, m15$ (συναρτήσεις εύρους τομής), $Coh12, Coh13, \dots, Coh15$ (συναρτήσεις τετραγωνισμένης συνεκτικότητας), $g12, g13, \dots, g15$ (συναρτήσεις φάσματος κέρδους) και $Ph12, Ph13, \dots, Ph15$ (συναρτήσεις φάσματος φάσης), όπου $1=CBR, 2=FPR, 3=INC, 4=IMR$ και $5=MR$, προκύπτει ότι:

Οι γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων του φάσματος πυκνότητας είναι περίπου οι ίδιες με αυτές οι οποίες προκύπτουν από την πρώτη μέθοδο φιλτραρίσματος - τη γραμμική πολυωνυμική.

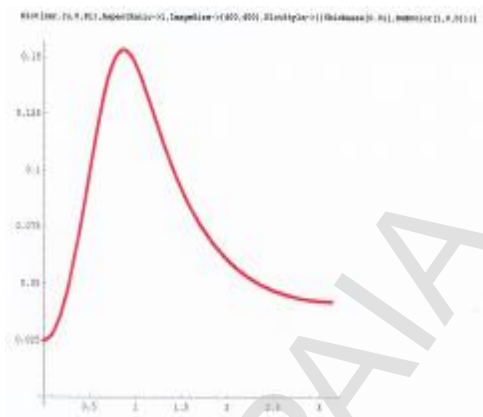
Συγκρίνοντας επίσης τις γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων του φάσματος πυκνότητας τομής της ενδογενούς μεταβλητής CBR με τις ενδογενείς μεταβλητές FPR, INC, IMR και MR προκύπτει ότι οι συναρτήσεις των συν-κυμάνσεων μεταξύ των μεταβλητών $CBR/FPR, CBR/IMR$ και CBR/MR είναι περίπου οι ίδιες και για τις δύο μεθόδους φιλτραρίσματος. Σημαντικές όμως διαφορές παρουσιάζονται για τις συναρτήσεις του φάσματος τετραγωνισμένης συνεκτικότητας, του φάσματος κέρδους και του φάσματος εύρους φάσης μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών CBR και INC για τις δύο μεθόδους φιλτραρίσματος - η δεύτερη όμως των μεθόδων η $H-P$ έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη σύγκλιση των γραφικών παραστάσεων των συναρτήσεων αυτών με τις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις των ίδιων συναρτήσεων της μεταβλητής $Cyclcbr$ με τη μεταβλητή $Cyclinc$ των πραγματικών δεδομένων.

ΣΧΗΜΑ 6.38: ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ CBR, FPR, INC, IMR ΚΑΙ MR ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΟΜΗΣ ΤΗΣ CBR ΜΕ ΤΙΣ FPR, INC, IMR ΚΑΙ MR . ΦΙΛΤΡΟ ΤΩΝ HODRICK-PRESCOTT

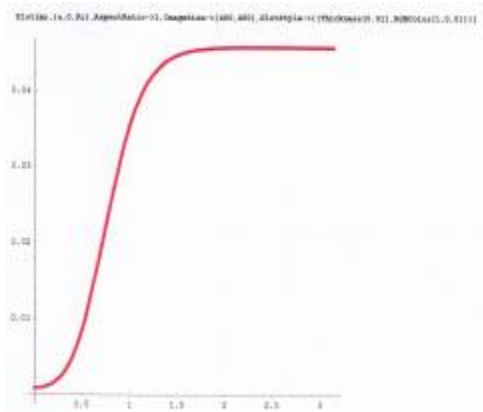




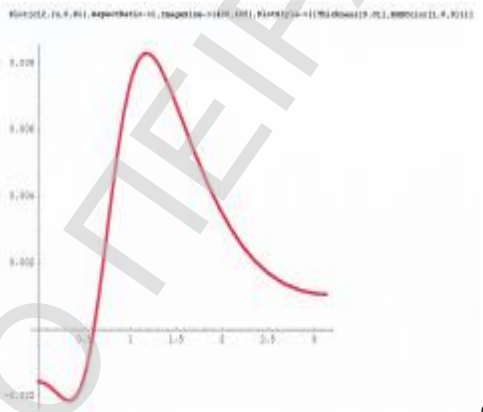
f3



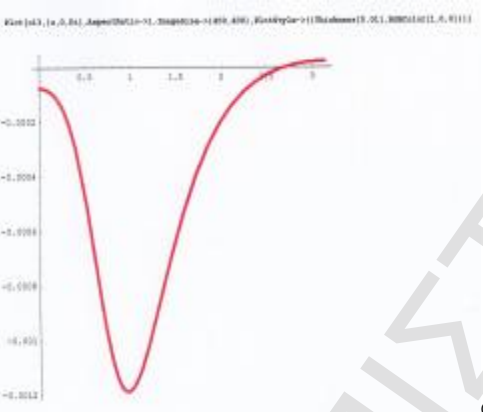
f4



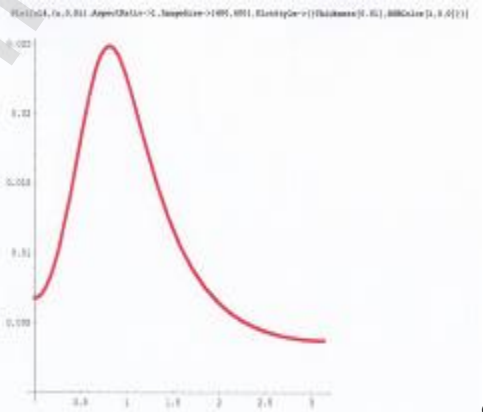
f5



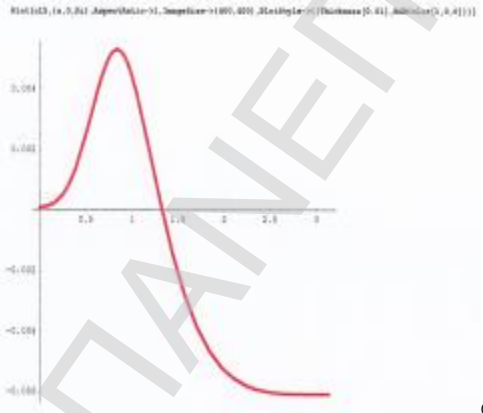
C12



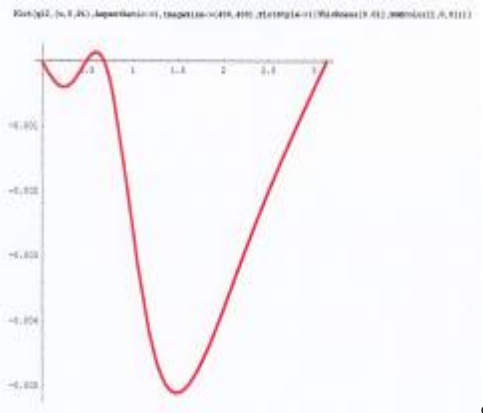
C13



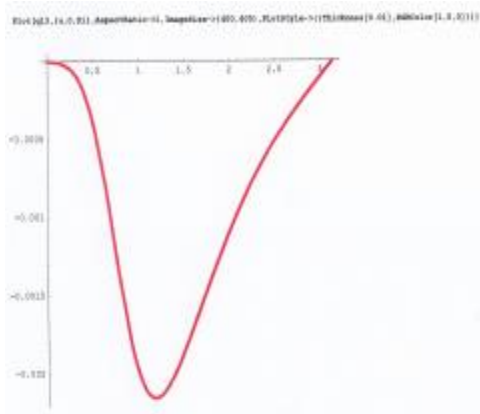
C14



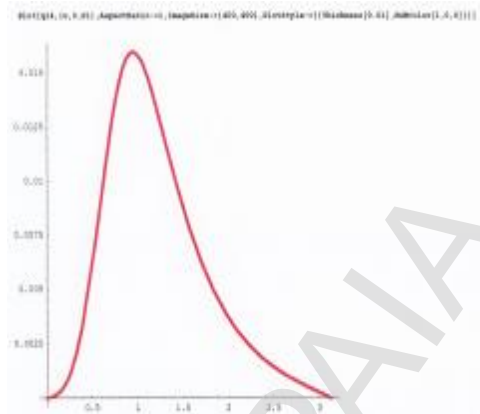
C15



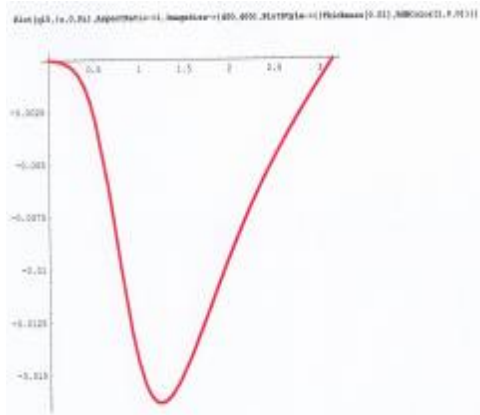
q12



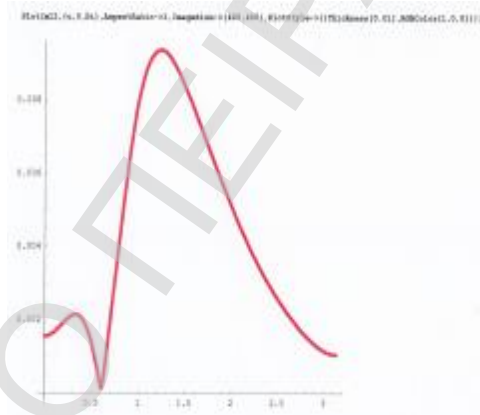
q13



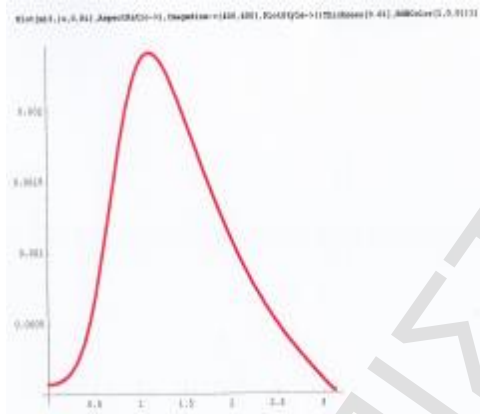
q14



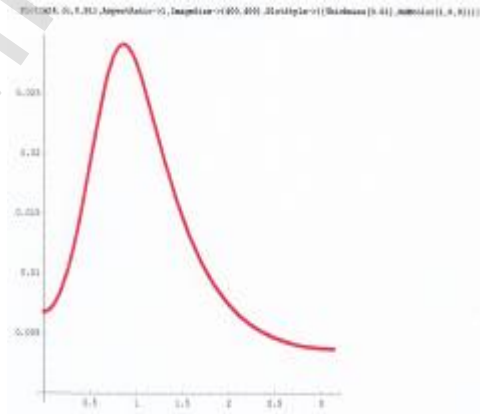
q15



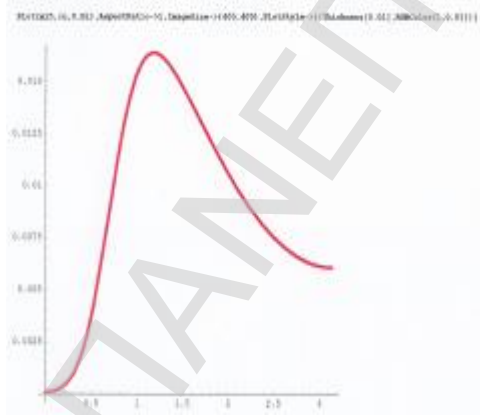
m12



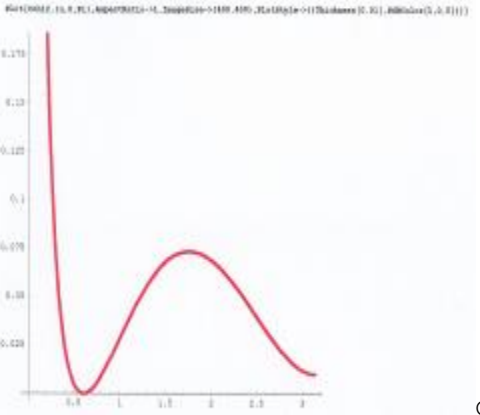
m13



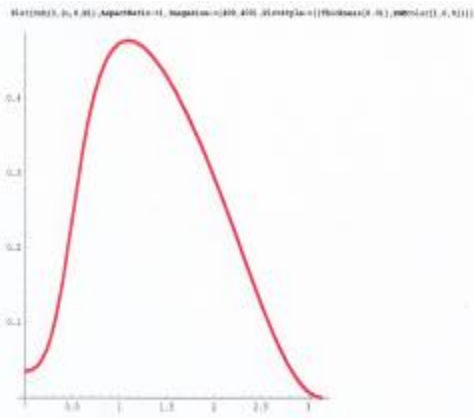
m14



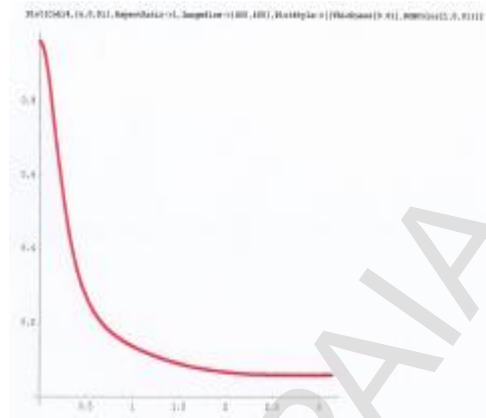
m15



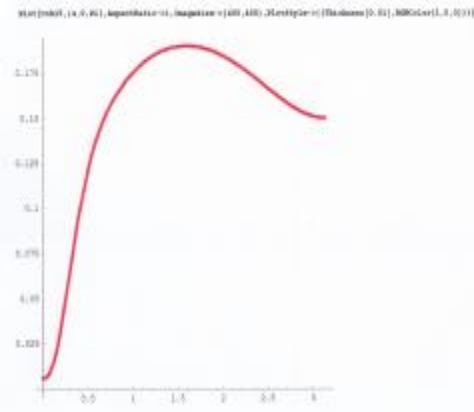
Coh12



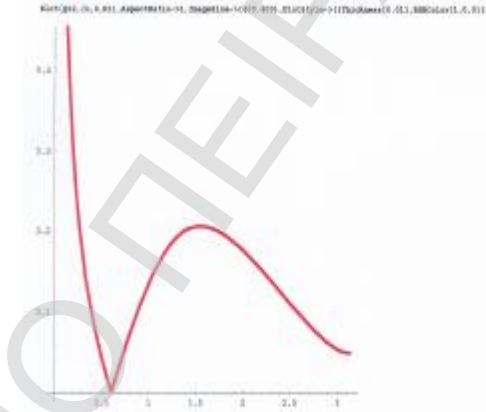
Coh13



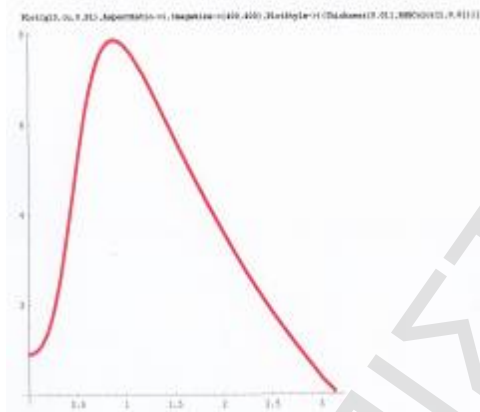
Coh14



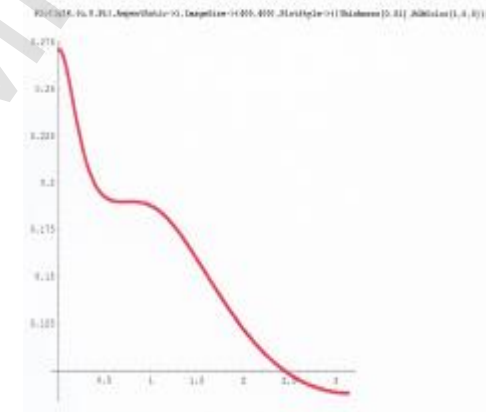
Coh15



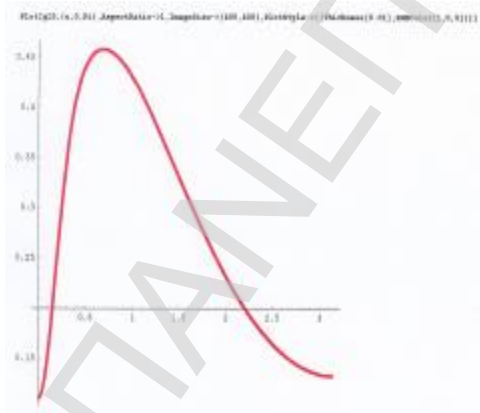
g12



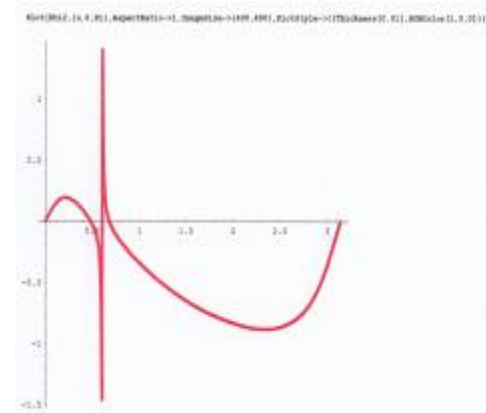
g13



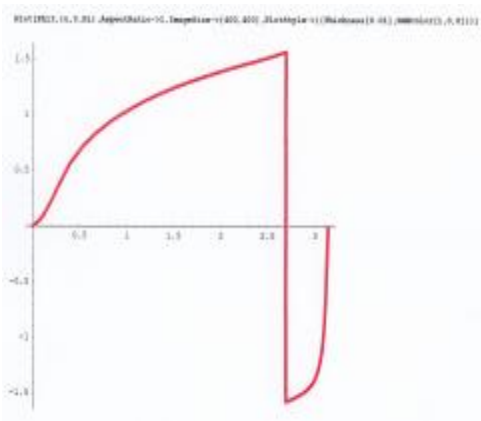
g14



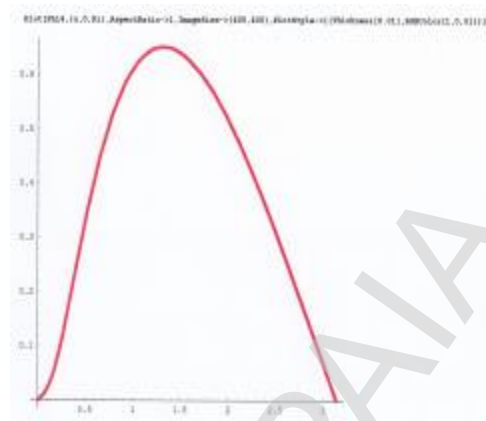
g15



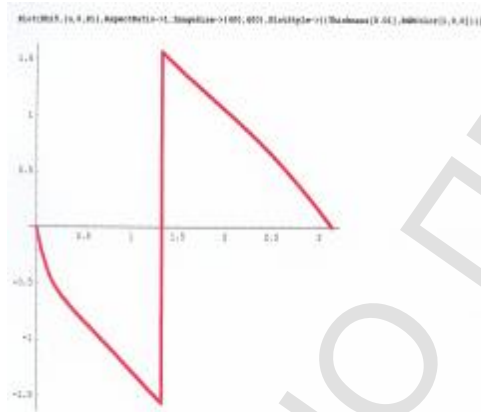
Ph12



Ph13



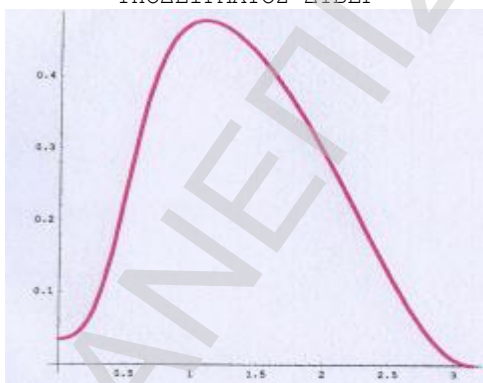
Ph14



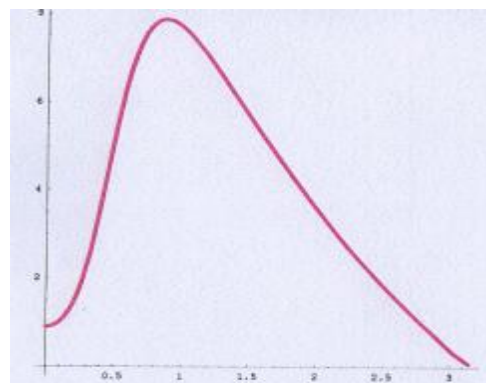
Ph15

Από τις γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων του φάσματος τετραγωνισμένης συνεκτικότητας, του φάσματος κέρδους και του φάσματος φάσης μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών *CBR* και *INC* παρουσιάζονται στα Σχήματα 6.39-6.41 αντιστοίχως.

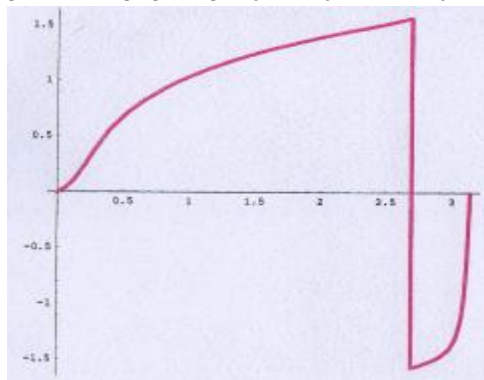
ΣΧΗΜΑ 6.39: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΕΝΗΣ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ *CYCLCVR* ΚΑΙ *CYCLINC* ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



ΣΧΗΜΑ 6.40: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΚΕΡΔΟΥΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ *CYCLCVR* ΚΑΙ *CYCLINC* ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ: ΦΙΛΤΡΟ ΗΡ



ΣΧΗΜΑ 6.41: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΦΑΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCBBR ΚΑΙ CYCLINC ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ: ΦΙΛΤΡΟ ΗΡ



Από τη μελέτη αυτών των γραφικών παραστάσεων προκύπτουν τα εξής:

- Η συνάρτηση *Coh* παρουσιάζει σημαντικές τιμές στο διάστημα $[0, \pi]$, με κορυφαίες τιμές στη συχνότητα 1.07161 η οποία αντιστοιχεί σε περίοδο περίπου 6.0 ετών.

- Η συνάρτηση *Gain* παρουσιάζει την ίδια περίπου συμπεριφορά όπως η συνάρτηση *Coh* λαμβάνει δε κορυφαίες τιμές στη συχνότητα 0.87352 η οποία αντιστοιχεί σε περίοδο περίπου 7.0 ετών.

- Η κυκλική συνιστώσα *Cyclcbr* οδηγεί την κυκλική συνιστώσα *Cyclinc* στο διάστημα συχνοτήτων $[0, 2.7)$ ενώ συμβαίνει το αντίθετο για το διάστημα $[2.7, \pi]$.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα αυτά με τα αποτελέσματα του τμήματος του Πίνακα 6.14 του αναφερομένου στις συν-κυμάνσεις των κυκλικών συνιστωσών *Cyclecbr* και *Cyclinc* οι οποίες αντιστοιχούν στις χρονολογικές σειρές *CBR* και *INC* προκύπτει ότι παρουσιάζουν μεγάλη ομοιότητα μεταξύ τους αν και το υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ φαίνεται ότι αναπαραγάγει μόνο κυκλικές συνιστώσες της ενδογενούς μεταβλητής *CBR* περιόδου 6.0 ετών οι οποίες οδηγούν αντίστοιχες κυκλικές συνιστώσες της ενδογενούς μεταβλητής *INC* δεδομένου ότι κυκλικές συνιστώσες της *INC* περιόδου περίπου 2.0 ετών (διάστημα συχνοτήτων $[2.7, \pi]$ της συνάρτησης εύρους φάσης) οδηγούν αντίστοιχες κυκλικές συνιστώσες της *CBR* - αποτέλεσμα όμως το οποίο δεν συμφωνεί με τα πραγματικά δεδομένα όπου κύκλοι περιόδου περίπου 3.8 ετών της μεταβλητής *Cyclinc* οδηγούν προκυκλικά κύκλους της μεταβλητής *Cyclecbr*.

Περαιτέρω διερεύνηση του προβλήματος επιτυγχάνεται με τη μέθοδο της προσομοίωσης των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος η οποία αναπτύσσεται στην επομένη ενότητα.

II) Μέθοδος της προσομοίωσης των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος

Στην παρούσα ενότητα εφαρμόζεται η μέθοδος της προσομοίωσης των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ για τον υπολογισμό των ροπών δευτέρας τάξεως προκειμένου να διερευνηθεί περαιτέρω η δυνατότητα της δυναμικής της δομής του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ να αναπαραγάγει τις ροπές αυτές. Η ευελιξία της μεθόδου αυτής έγκειται στο γεγονός ότι παρέχει τη δυνατότητα να υπολογισθούν οι ροπές δευτέρας τάξεως στο χρονικό

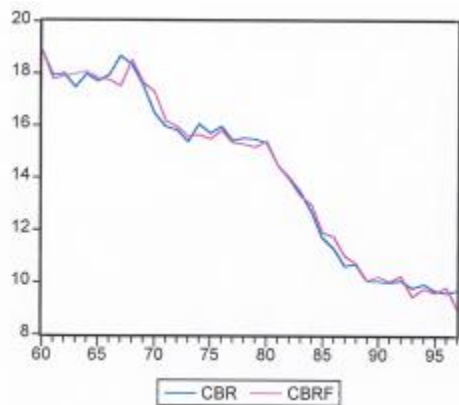
πεδίο όπου ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ των κυκλικών συνιστωσών δύο χρονολογικών σειρών παρέχει μεγαλύτερη πληροφόρηση για τη μελέτη των συν-κυμάνσεων τους δεδομένου ότι υπολογίζεται από χρονική υστέρηση σε χρονική υστέρηση (*lag by lag*) παρέχοντας πληροφόρηση τόσο για τη σχέση προπόρευσης-υστέρησης τους όσο και για το βαθμό πιθανής γραμμικής τους συσχέτισης.

Έστω *CBRF*, *FPRF*, *INCF*, *IMRF* και *MRF* οι μεταβλητές οι οποίες αντιστοιχούν στις ενδογενείς μεταβλητές *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* και προκύπτουν κατόπιν προσομοίωσης του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ (έγινε χρήση του προγράμματος E-Views). Οι τιμές των *CBRF*, *FPRF*, *INCF*, *IMRF* και *MRF* μαζί με τις πραγματικές τιμές των *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* παρατίθενται στον Πίνακα 6.15 ενώ οι γραφικές τους παραστάσεις αποτυπώνονται στα Σχήματα 6.42-6.46.

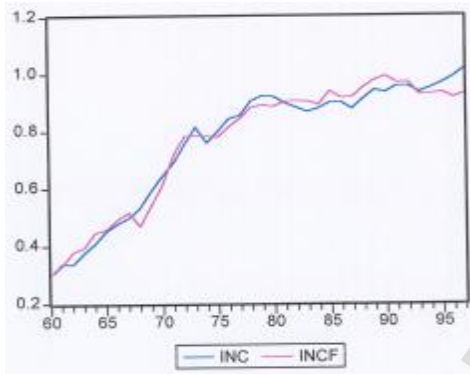
ΠΙΝΑΚΑΣ 6.15: Οι πραγματικές τιμές των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR*, και *MR* του Υποδείγματος ΔΥΒΕΓ και οι τιμές των μεταβλητών *CBRF*, *FPRF*, *INCF*, *IMRF* και *MRF* των προκυπτουσών από την προσομοίωσή του

obs	<i>CBR</i>	<i>CBRF</i>	<i>FPR</i>	<i>FPRF</i>	<i>INC</i>	<i>INCF</i>	<i>IMR</i>	<i>IMRF</i>	<i>MR</i>	<i>MRF</i>
1960	18.88211	18.88211	32.60000	32.60000	0.301583	0.301583	40.07000	40.07000	6.980000	6.980000
1961	17.94655	17.79884	32.67046	31.77287	0.338531	0.333656	39.85000	38.59608	8.440000	9.000053
1962	18.01063	17.92804	32.12620	31.63618	0.337739	0.380291	40.38000	38.46702	8.360000	8.492429
1963	17.48297	17.99815	31.39003	31.23699	0.376349	0.395138	39.29000	38.87157	9.200000	9.129779
1964	17.99075	18.08841	30.64915	30.64969	0.410273	0.447491	35.84000	38.46294	8.940000	8.755253
1965	17.71253	17.84015	29.98395	30.26495	0.452333	0.458348	34.30000	35.05466	9.440000	8.865543
1966	17.94976	17.77395	29.42650	29.87909	0.478160	0.493386	33.97000	33.52853	8.320000	8.393176
1967	18.68182	17.52135	29.90000	29.65401	0.499321	0.518463	34.33000	33.06719	9.370000	9.311929
1968	18.34370	18.53659	29.30000	29.71866	0.533798	0.468934	34.41000	33.99764	7.430000	8.019824
1969	17.56311	17.65584	28.70000	29.49543	0.593348	0.542994	31.80000	33.24723	8.210000	8.736806
1970	16.48256	17.30405	28.30000	29.01283	0.644868	0.614654	29.60000	30.65550	7.670000	8.007126
1971	15.98068	16.20575	27.70000	28.85497	0.692422	0.720089	26.91000	27.61146	8.310000	8.284646
1972	15.85070	15.97652	28.40000	28.33782	0.757833	0.784444	27.33000	25.41181	6.770000	7.616781
1973	15.40202	15.60110	28.80000	28.88964	0.815447	0.785864	24.14000	25.45031	8.260000	7.941879
1974	16.07550	15.70262	29.30000	29.15387	0.760141	0.784071	23.93000	22.79207	7.590000	7.878122
1975	15.72678	15.49860	29.80000	29.57070	0.800980	0.781486	23.96000	22.22763	8.450000	8.328294
1976	15.98811	15.85133	30.10000	29.72944	0.844599	0.816325	22.52000	22.71890	6.930000	7.327962
1977	15.44173	15.36418	30.50000	30.02903	0.856241	0.846218	20.36000	21.22403	8.190000	7.592266
1978	15.54492	15.29577	30.40000	30.35042	0.906462	0.884828	19.33000	19.60995	7.690000	7.429879
1979	15.49654	15.20031	30.10000	30.31100	0.924619	0.892838	18.73000	18.63565	8.280000	7.570873
1980	15.36261	15.42761	30.00000	30.19491	0.921783	0.887166	17.94000	18.47026	6.470000	6.417695
1981	14.48740	14.47437	31.90000	30.63620	0.899361	0.905779	16.27000	17.16327	7.320000	6.762565
1982	14.02266	13.96946	31.50000	32.36971	0.883701	0.907018	15.12000	15.67471	6.920000	6.533536
1983	13.46735	13.32844	34.10000	32.67097	0.869100	0.905418	14.57000	14.57194	7.230000	6.654332
1984	12.70408	12.98145	34.60000	34.53031	0.882091	0.893847	14.34000	13.97668	5.540000	6.000708
1985	11.72514	11.91822	35.40000	35.10661	0.900809	0.941298	14.14000	13.48258	6.410000	6.067010
1986	11.31805	11.77838	35.60000	35.60323	0.902474	0.918145	12.24000	13.57430	5.830000	6.018180
1987	10.63851	11.03465	35.90000	35.94557	0.879143	0.919827	11.72000	11.65473	6.620000	6.208910
1988	10.71083	10.75628	36.80000	36.27819	0.913517	0.951627	11.04000	11.03885	4.770000	5.524304
1989	10.07547	10.08636	36.90000	37.02733	0.943293	0.977990	9.730000	10.00664	6.130000	5.722955
1990	10.06136	10.24548	37.10000	36.95693	0.936701	0.993065	9.710000	9.432072	5.810000	5.589950
1991	10.01431	10.05018	35.70000	37.27330	0.957565	0.970564	9.030000	9.145527	6.400000	5.814751
1992	10.08353	10.26194	37.00000	36.46864	0.957296	0.972427	8.370000	8.819555	4.710000	5.206449
1993	9.807742	9.477074	37.30000	37.73605	0.936764	0.928060	8.490000	7.533663	5.990000	5.665792
1994	9.952055	9.786641	37.50000	37.82941	0.951201	0.929490	7.930000	7.998519	5.450000	5.480330
1995	9.708706	9.616921	38.10000	38.08343	0.968604	0.935709	8.150000	7.339764	6.120000	6.259667
1996	9.614278	9.844591	38.90000	38.47240	0.989779	0.916773	7.250000	7.670388	4.330000	5.348824
1997	9.718982	8.997226	39.20000	39.31549	1.019218	0.932144	6.440000	6.282403	5.770000	5.711422

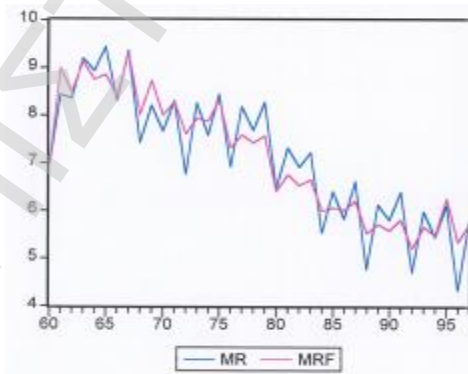
ΣΧΗΜΑ 6.42: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ CBR ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ CBRF Η ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



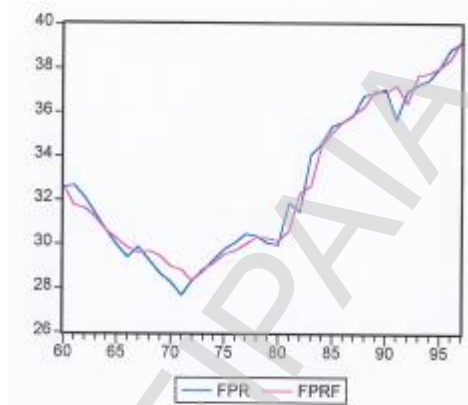
ΣΧΗΜΑ 6.44: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ INC ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ INCF Η ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



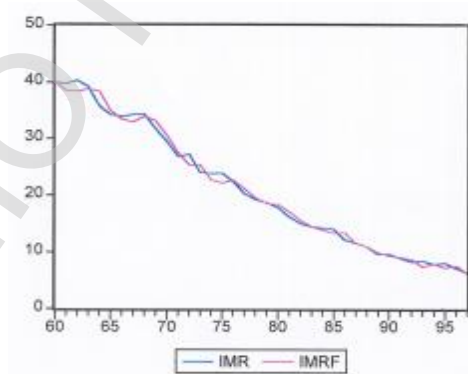
ΣΧΗΜΑ 6.46: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ MR ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ MRF Η ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ



ΣΧΗΜΑ 6.43: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ FBR ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ FBRF Η ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ

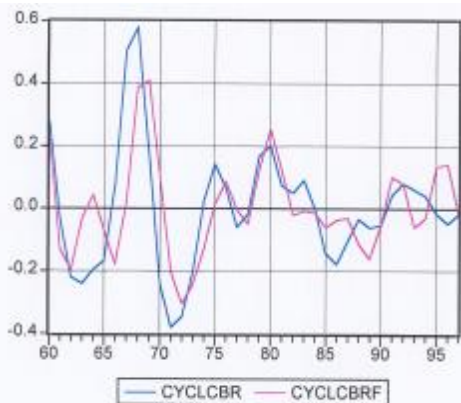


ΣΧΗΜΑ 6.45: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ IMR ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ IMRF Η ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ

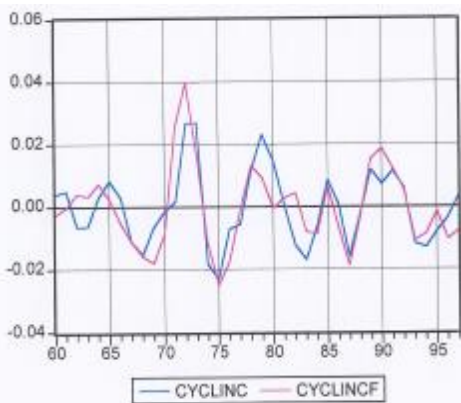


Επίσης έστω *Cyclebrf*, *Cyclfprf*, *Cyclincf*, *Cyclimrf* και *Cyclmrf* οι κυκλικές συνιστώσες των μεταβλητών *CBRF*, *FPRF*, *INCF*, *IMRF* και *MRF* οι οποίες προκύπτουν κατόπιν εφαρμογής του φίλτρου *MHP* στις μεταβλητές αυτές. Οι τιμές των κυκλικών συνιστωσών *Cyclebrf*, *Cyclfprf*, *Cyclincf*, *Cyclimrf* και *Cyclmrf* μαζί με τις τιμές των *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmr* (*Cyclmrf*) παρατίθενται στον Πίνακα 6.16 ενώ οι γραφικές τους παραστάσεις αποτυπώνονται στα Σχήματα 6.47-6.52.

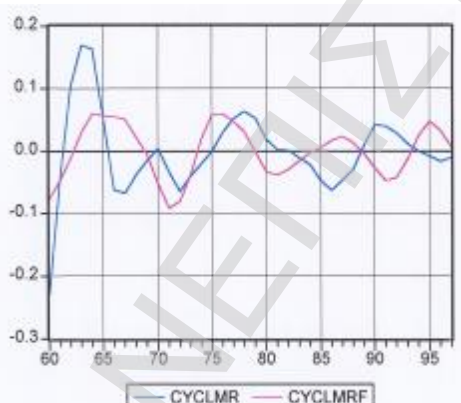
ΣΧΗΜΑ 6.47: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBR ΚΑΙ CYCLCBRF ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ ΜΗΡ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ CBR ΚΑΙ CBRF



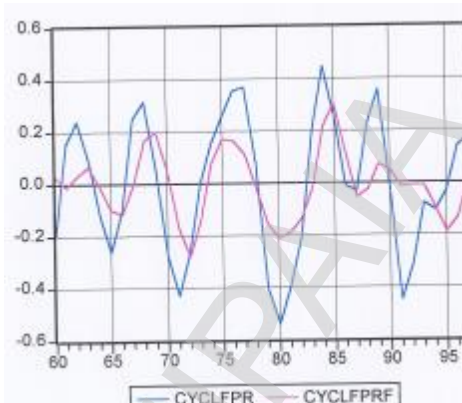
ΣΧΗΜΑ 6.49: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLINC ΚΑΙ CYCLINCF ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ ΜΗΡ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ INC ΚΑΙ INCF



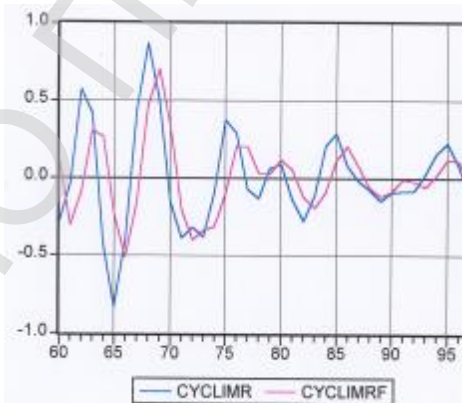
ΣΧΗΜΑ 6.51: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLMR ΚΑΙ CYCLMRF ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ ΜΗΡ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ MR ΚΑΙ MRF



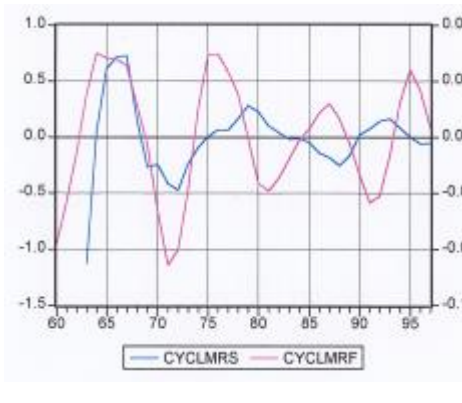
ΣΧΗΜΑ 6.48: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLFPR ΚΑΙ CYCLFPRF ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ ΜΗΡ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ FPR ΚΑΙ FPRF



ΣΧΗΜΑ 6.50: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLIMR ΚΑΙ CYCLIMRF ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ ΜΗΡ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ IMR ΚΑΙ IMRF



ΣΧΗΜΑ 6.52: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLMRS ΚΑΙ CYCLMRF ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ ΜΗΡ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ MRS ΚΑΙ MRF



ΠΙΝΑΚΑΣ 6.16: Οι κυκλικές συνιστώσες *CYCLCBR*, *CYCLFPR*, *CYCLINC*, *CYCLIMR* και *CYCLMR* των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* και οι κυκλικές συνιστώσες *CYCLCBRF*, *CYCLFPRF*, *CYCLINCF*, *CYCLIMRF* και *CYCLMRF* των ενδογενών μεταβλητών *CBRF*, *FPRF*, *INCF*, *IMRF* και *MRF*

obs	<i>CYCLCBR</i>	<i>CYCLCBRF</i>	<i>CYCLFPR</i>	<i>CYCLFPRF</i>	<i>CYCLINC</i>	<i>CYCLINCF</i>
1960	0.277790	0.220022	-0.192306	0.029199	0.004055	-0.002444
1961	-0.033928	-0.129968	0.155283	-0.012304	0.004970	-0.000199
1962	-0.218596	-0.195612	0.241966	0.031979	-0.006424	0.004126
1963	-0.238899	-0.030910	0.095246	0.066823	-0.006216	0.003281
1964	-0.195572	0.043092	-0.117711	-0.009910	0.003180	0.007447
1965	-0.166129	-0.071004	-0.260379	-0.099003	0.008356	0.002290
1966	0.079523	-0.178390	-0.100718	-0.116682	0.003037	-0.005170
1967	0.509025	0.023795	0.250249	-0.005944	-0.011221	-0.011155
1968	0.581782	0.368159	0.316454	0.167859	-0.015306	-0.015806
1969	0.181655	0.412665	0.057675	0.200086	-0.006465	-0.017973
1970	-0.239263	0.095170	-0.275043	0.051210	-0.001388	-0.008306
1971	-0.378542	-0.205582	-0.429442	-0.169387	0.001714	0.025742
1972	-0.344301	-0.302825	-0.255556	-0.278945	0.026838	0.039966
1973	-0.204543	-0.241983	0.004453	-0.140273	0.026939	0.016872
1974	0.025760	-0.128695	0.156365	0.080449	-0.018243	-0.011809
1975	0.143184	0.014794	0.259644	0.171659	-0.023119	-0.024986
1976	0.067177	0.088340	0.357380	0.163068	-0.007077	-0.017254
1977	-0.058400	-0.003481	0.370375	0.112283	-0.005597	-0.000830
1978	-0.015514	-0.048484	0.075284	-0.015124	0.011768	0.013212
1979	0.170737	0.128230	-0.407839	-0.155538	0.023115	0.009255
1980	0.203585	0.258009	-0.539107	-0.211052	0.014681	-0.000536
1981	0.074752	0.123291	-0.394000	-0.186966	0.000334	0.002827
1982	0.050619	-0.019812	-0.202380	-0.137901	-0.012372	0.004455
1983	0.092222	-0.007489	0.202470	-0.016641	-0.016873	-0.007981
1984	-0.000939	-0.013375	0.448097	0.219680	-0.006275	-0.008557
1985	-0.140567	-0.059049	0.263822	0.305099	0.008626	0.006690
1986	-0.177371	-0.035244	-0.010749	0.120773	0.000811	-0.006507
1987	-0.102860	-0.028444	-0.031530	-0.054062	-0.015823	-0.018697
1988	-0.032831	-0.112083	0.230427	-0.026114	-0.002340	-0.003010
1989	-0.060474	-0.159937	0.358666	0.071896	0.011886	0.015481
1990	-0.051694	-0.053351	-0.023051	0.049177	0.007245	0.018722
1991	0.044609	0.103101	-0.448390	-0.015359	0.011607	0.012298
1992	0.082697	0.081063	-0.311215	-0.010000	0.006006	0.005520
1993	0.061727	-0.058432	-0.078340	-0.009688	-0.011688	-0.010678
1994	0.041238	-0.028863	-0.105363	-0.096599	-0.013028	-0.008713
1995	-0.015432	0.136887	-0.031495	-0.188224	-0.007869	-0.001437
1996	-0.046580	0.142625	0.141564	-0.133574	-0.003571	-0.010425
1997	-0.015796	-0.018852	0.179439	0.014553	0.003338	-0.007612

Από τα Σχήματα 6.47-6.52 καθίσταται αμέσως προφανές ότι υφίσταται σημαντική ομοιότητα μεταξύ των κυκλικών κυμάνσεων των προκυπτουσών κατόπιν προσομοίωσης και των πραγματικών κυκλικών κυμάνσεων, εκτός των κυκλικών κυμάνσεων της γαμηλιότητας – γεγονός το οποίο ερμηνεύεται σε επομένη ενότητα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.16: (συνέχεια)

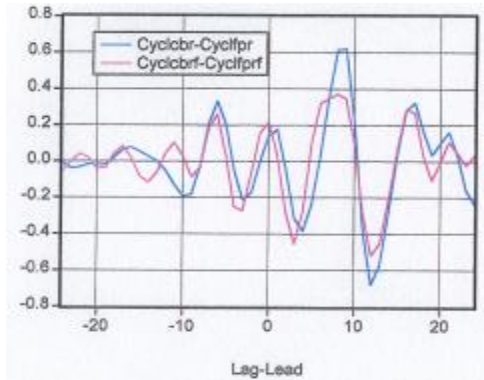
obs	CYCLIMR	CYCLIMRF	CYCLMR	CYCLMRS	CYCLMRF
1960	-0.272920	0.103972	-0.226900	NA	-0.075691
1961	-0.033449	-0.304087	-0.042540	NA	-0.046149
1962	0.576680	-0.092587	0.104100	NA	-0.010732
1963	0.418980	0.309147	0.169600	-1.120700	0.031218
1964	-0.420710	0.268350	0.163400	0.052112	0.060321
1965	-0.827880	-0.238966	0.053620	0.615680	0.056851
1966	-0.400690	-0.509470	-0.062040	0.720840	0.055859
1967	0.436620	-0.156943	-0.067060	0.730010	0.051308
1968	0.873830	0.471309	-0.037820	0.161250	0.023222
1969	0.510040	0.707491	-0.014620	-0.263890	-0.005298
1970	-0.154630	0.334097	0.004604	-0.239710	-0.052090
1971	-0.383670	-0.206542	-0.033160	-0.411240	-0.091194
1972	-0.316070	-0.396807	-0.064460	-0.473070	-0.080031
1973	-0.378650	-0.338055	-0.039960	-0.239400	-0.037795
1974	-0.091530	-0.314004	-0.019930	-0.090812	0.019450
1975	0.379020	-0.099461	8.28E-05	0.008484	0.058936
1976	0.294570	0.209984	0.030010	0.068683	0.059733
1977	-0.068837	0.206329	0.052250	0.064560	0.047090
1978	-0.129220	0.035969	0.064160	0.169660	0.031451
1979	0.067199	0.031636	0.053470	0.285460	-0.000732
1980	0.093389	0.121558	0.019670	0.229870	-0.032919
1981	-0.137500	0.054505	0.002656	0.105470	-0.038157
1982	-0.274200	-0.121460	0.002122	0.044160	-0.028834
1983	-0.111710	-0.190952	-0.010690	-0.013958	-0.015119
1984	0.213140	-0.089186	-0.021960	-0.008210	-0.001621
1985	0.293290	0.119806	-0.047170	-0.043956	0.006081
1986	0.081844	0.209299	-0.062590	-0.139930	0.017840
1987	-0.014633	0.081156	-0.046320	-0.178730	0.024216
1988	-0.073130	-0.059523	-0.028990	-0.249310	0.013823
1989	-0.145450	-0.116166	0.009054	-0.164280	-0.003632
1990	-0.089193	-0.085174	0.042850	0.022761	-0.026235
1991	-0.082019	-0.004671	0.040560	0.079642	-0.046765
1992	-0.079014	-0.019223	0.029430	0.145080	-0.041786
1993	0.028136	-0.056374	0.012480	0.169540	-0.012570
1994	0.162430	0.019778	0.000106	0.086825	0.025500
1995	0.231370	0.123790	-0.007185	0.003110	0.048410
1996	0.084544	0.115258	-0.016180	-0.056419	0.033320
1997	-0.100890	-0.004851	-0.009882	-0.049065	0.006901

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι ροπές δευτέρας τάξεως στο πεδίο του χρόνου, δηλαδή οι σταυροειδείς συσχετίσεις της κυκλικής συνιστώσας *Cyclebrf* με τις κυκλικές συνιστώσες *Cycleprf*, *Cyclincf*, *Cyclimrf* και *Cyclmrf* προκειμένου παράλληλα με τον υπολογισμό των ροπών δευτέρας τάξεως στο πεδίο των συχνοτήτων, να διερευνηθεί η δυνατότητα της δυναμικής του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ στην αναπαραγωγή κυκλικών κυμάνσεων των ενδογενών μεταβλητών του, οι οποίες προσεγγίζουν την πραγματικότητα. Οι τιμές τους μαζί με τις τιμές των σταυροειδών συσχετίσεων της κυκλικής συνιστώσας *Cyclebr* με τις κυκλικές συνιστώσες *Cyclepr*, *Cyclinc*, *Cyclimr*, *Cyclmr* και *Cyclmrs* παρατίθενται στον Πίνακα 6.17 ενώ οι γραφικές τους παραστάσεις στα Σχήματα 6.53-6.57.

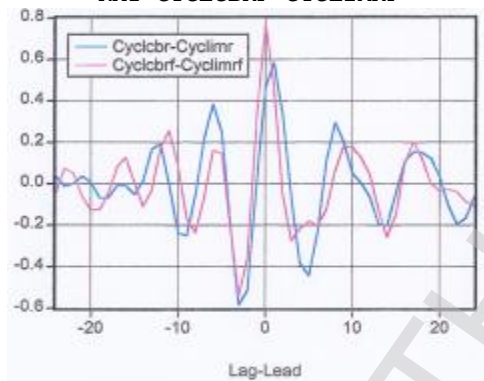
Από τα διαγράμματα των Σχημάτων 6.53-6.57, καθίσταται αμέσως προφανές ότι οι σταυροειδείς συσχετίσεις *Cyclebr/Cyclepr*, *Cyclebr/Cyclinc*, *Cyclebr/Cyclimr* παρουσιάζουν ικανοποιητική προσέγγιση με τις σταυροειδείς συσχετίσεις *Cyclebrf/Cycleprf*, *Cyclebrf/Cyclincf*,

Cyclcbrf/Cyclimrf, ενώ το αντίθετο συμβαίνει για τις σταυροειδείς συσχετίσεις *Cyclcbr/Cyclmrf* ή *Cyclcbr/Cyclmrs*, *Cyclebr/Cyclmrf*.

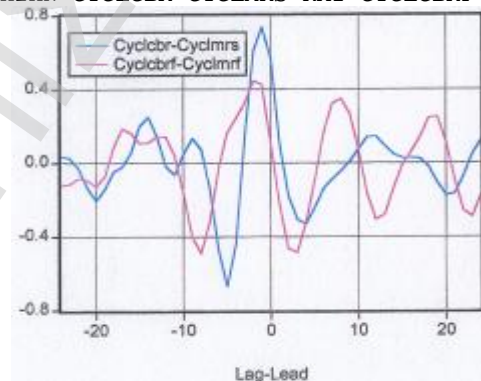
ΣΧΗΜΑ 6.53: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΥΡΟΕΙΔΩΝ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBR-CYCLFPR ΚΑΙ CYCLCBRF-CYCLFPRF



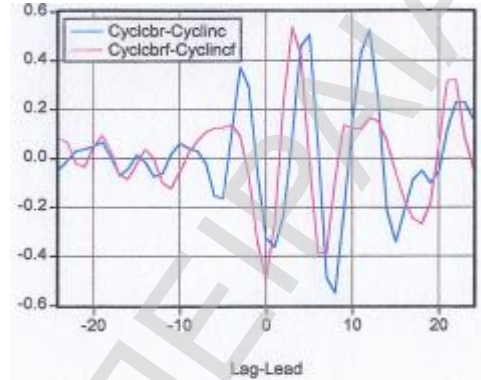
ΣΧΗΜΑ 6.55: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΥΡΟΕΙΔΩΝ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBR-CYCLIMR ΚΑΙ CYCLCBRF-CYCLIMRF



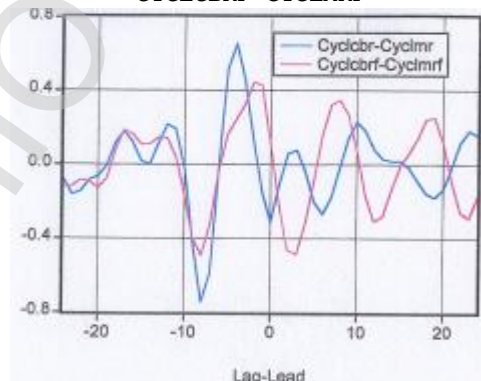
ΣΧΗΜΑ 6.57: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΥΡΟΕΙΔΩΝ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBR-CYCLMRS ΚΑΙ CYCLCBRF-CYCLMRF



ΣΧΗΜΑ 6.54: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΥΡΟΕΙΔΩΝ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBR-CYCLINC ΚΑΙ CYCLCBRF-CYCLINCF



ΣΧΗΜΑ 6.56: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΥΡΟΕΙΔΩΝ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBR-CYCLMR ΚΑΙ CYCLCBRF-CYCLMRF



ΠΙΝΑΚΑΣ 6.17: Σύγκριση των σταυροειδών συσχετίσεων $Corr(Cyclebr, Cyclx)$ με τις σταυροειδείς συσχετίσεις $Corr(Cyclebrf, Cyclxf)$ όπου $x=fpr, inc, imr, mr$

	$Corr(Cyclebr, Cyclfpr)$	$Corr(Cyclebrf, Cyclfprf)$
LAG		
-10	-0.1901	0.0315
-9	-0.1799	-0.0852
-8	-0.0240	-0.0310
-7	0.2140	0.1851
-6	0.3354	0.2632
-5	0.2080	0.0348
-4	-0.0530	-0.2484
-3	-0.2109	-0.2693
-2	-0.1678	-0.0568
-1	0.0004	0.1584
0	0.1440	0.2176
1	0.1789	0.0353
2	-0.0455	-0.2766
3	-0.3142	-0.4519
4	-0.3816	-0.2697
5	-0.2317	0.1108
6	0.0374	0.3239
7	0.3556	0.3480
8	0.6204	0.3758
9	0.6247	0.3489
10	0.2165	0.1018
	$Corr(Cyclebr, Cyclinc)$	$Corr(Cyclebrf, Cyclincf)$
LAG		
-10	0.0634	-0.0528
-9	0.0434	0.0229
-8	0.0317	0.0736
-7	-0.0190	0.1096
-6	-0.1529	0.1259
-5	-0.1621	0.1278
-4	0.1043	0.1390
-3	0.3725	0.0945
-2	0.2920	-0.0739
-1	-0.0604	-0.3347
0	-0.3246	-0.4926
1	-0.3598	-0.2688
2	-0.2332	0.2266
3	0.0858	0.5389
4	0.4618	0.4245
5	0.5070	-0.0175
6	0.0444	-0.3884
7	-0.4887	0.3845
8	-0.5486	-0.0802
9	-0.2178	0.1375
10	0.1514	0.1250
	$Corr(Cyclebr, Cyclimr)$	$Corr(Cyclebrf, Cyclimrf)$
LAG		
-10	-0.2356	0.0848
-9	-0.2490	-0.1670
-8	-0.0448	-0.2348
-7	0.2252	0.0615
-6	0.3852	0.1637
-5	0.2496	0.1477
-4	-0.1913	0.1996
-3	-0.5826	0.5344
-2	-0.5101	0.3620
-1	-0.0041	0.3065
0	0.4655	0.7789
1	0.5837	0.4739
2	0.3340	0.0496
3	-0.0755	0.2729
4	-0.3823	0.2135
5	0.4411	0.1777
6	-0.2309	0.2018
7	0.1144	0.1213
8	0.2954	0.0640
9	0.2008	0.1824
10	0.0518	0.1773

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.13: (συνέχεια)

LAG	<i>Corr(Cyclebr,Cyclmr)</i>	<i>Corr(Cyclebrf,Cyclmrs)</i>	<i>Corr(Cyclebrf,Cyclmrf)</i>
-10	-0.0267	0.0515	-0.1645
-9	-0.4296	0.1368	-0.4002
-8	-0.7411	0.0755	-0.4888
-7	-0.5857	-0.1396	-0.3191
-6	-0.0014	-0.4706	-0.0298
-5	0.5240	-0.6673	0.1674
-4	0.6572	-0.4361	0.2446
-3	0.4576	0.1352	0.3251
-2	0.1332	0.6114	0.4482
-1	-0.1408	0.7405	0.4282
0	-0.3083	0.5675	0.1047
1	-0.1039	0.1085	-0.2233
2	0.0626	-0.1803	-0.4624
3	0.0798	-0.3050	-0.4839
4	-0.0376	-0.3259	-0.3198
5	-0.2016	-0.2354	-0.0815
6	-0.2660	-0.1362	0.1657
7	-0.1761	-0.0849	0.3262
8	-0.0161	-0.0397	0.3516
9	0.1452	0.0099	0.2727
10	0.2330	0.0787	0.0751

Από τα ανωτέρω συνάγεται το συμπέρασμα, ότι το υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ έχει την ικανότητα να αναπαραγάγει ικανοποιητικά τόσο τις ροπές πρώτης τάξεως όσο και τις ροπές δευτέρας τάξεως των κυκλικών συνιστωσών όλων σχεδόν των ενδογενών μεταβλητών του εκτός της κυκλικής συνιστώσας της γαμηλιότητας.

Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί ότι το υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ προβλέπει ότι η κυκλική συνιστώσα *Cyclebr* οδηγεί την κυκλική συνιστώσα *Cyclinc* προκυκλικά αν και στην πραγματικότητα συμβαίνει το αντίθετο όπου η κυκλική συνιστώσα *Cyclinc* οδηγεί την κυκλική *Cyclebr* συνιστώσα προκυκλικά όπως προκύπτει από τον Πίνακα 6.17 (χρονικές υστερήσεις -3 έως +3).

Σύμφωνα μάλιστα με την αναλογία διακύμανσης των Kydland-Prescott (*Kydland-Prescott ratio*), το υπόδειγμα ερμηνεύει το 79% των κυκλικών κυμάνσεων της γονιμότητας δεδομένου ότι η αναλογία αυτή ισούται με $0.787=(0.15589/0.19703)^2$ όπως προκύπτει από τον Πίνακα 6.18 όπου παρατίθενται οι ροπές πρώτης τάξεως των κυκλικών συνιστωσών των πραγματικών δεδομένων με τις ίδιες ροπές των κυκλικών συνιστωσών του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ. Οι ροπές μάλιστα αυτές παρουσιάζουν μεγάλη συνάφεια μεταξύ τους εκτός της περιπτώσεως της γαμηλιότητας.

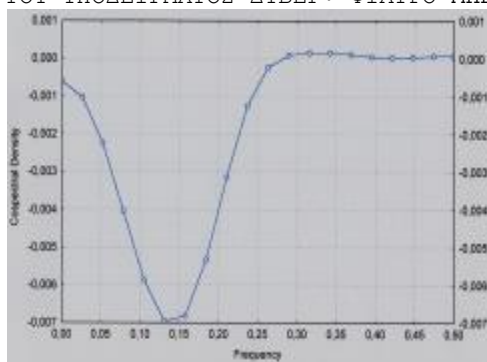
ΠΙΝΑΚΑΣ 6.18

	DATA		MODEL	
	Standard deviation	Contemp. Correlation of <i>Cyclebr</i> with...	Standard deviation	Contemp. Correlation of <i>Cyclebr</i> with...
<i>Cyclebr</i>	0.19793	1.00000	0.15589	1.00000
<i>Cyclefpr</i>	0.26461	0.14397	0.13298	0.21765
<i>Cyclinc</i>	0.01215	-0.32457	0.01325	-0.49260
<i>Cyclimr</i>	0.32460	0.46548	0.24189	0.77891
<i>Cyclmr</i>	0.06687	-0.30828	0.04201	0.10475
<i>Cyclmrs</i>	0.32989	0.56750	0.04201	0.10475

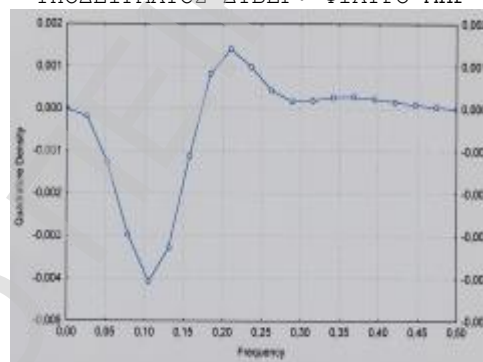
Εν τούτοις το υπόδειγμα αδυνατεί να συλλάβει σε ικανοποιητικό βαθμό τις κυκλικές συνιστώσες περιόδου 3.8 ετών της ενδογενούς μεταβλητής *INC* οι οποίες οδηγούν προκυκλικά

αντίστοιχες κυκλικές συνιστώσες της ενδογενούς μεταβλητής *CBR* όπως εύκολα δύναται να διαπιστωθεί τόσο από τον ανωτέρω Πίνακα 6.17 όσο και από τη σύγκριση των συν-φασμάτων, των φασμάτων τετραγωνισμού και των φασμάτων τετραγωνισμένης συνεκτικότητας των εν λόγω κυκλικών συνιστωσών με τις κυκλικές συνιστώσες των πραγματικών δεδομένων τα οποία παρατίθενται στα Σχήματα 6.58-6.60, 5.93, 5.98 και 5.108 αντιστοίχως. Τα φάσματα τετραγωνισμού μάλιστα παρουσιάζουν αντίστροφη μεταξύ τους συσχέτιση.

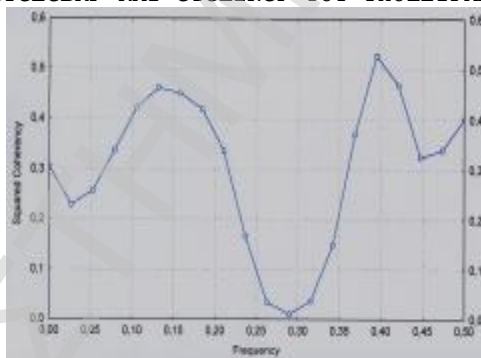
ΣΧΗΜΑ 6.58: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΣΥΝ-ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ *CYCLCBRF* ΚΑΙ *CYCLINCF* ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ: ΦΙΛΤΡΟ ΜΗΡ



ΣΧΗΜΑ 6.59: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ *CYCLCBRF* ΚΑΙ *CYCLINCF* ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ: ΦΙΛΤΡΟ ΜΗΡ



ΣΧΗΜΑ 6.60: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΣΜΕΝΗΣ ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ *CYCLCBRF* ΚΑΙ *CYCLINCF* ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ: ΦΙΛΤΡΟ ΜΗΡ



6.2.2.3.1.4 Ασυμμετρικές κυκλικές κυμάνσεις. Ροπές τρίτης τάξεως των κυκλικών συνιστωσών *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs* (*Cyclmrs*)

Όπως ήδη έχει αναφερθεί στην Ενότητα 5.6.3 η αξιολόγηση της ικανότητας ενός κυκλικού υποδείγματος στην αναπαραγωγή των κυκλικών χαρακτηριστικών των αρχικών χρονολογικών σειρών έγκειται στη σύγκριση των ροπών πρώτης και δευτέρας τάξεως των χρονολογικών αυτών σειρών με τις αντίστοιχες των ενδογενών μεταβλητών του.

Πολλές όμως φορές αν και ένα κυκλικό υπόδειγμα έχει την ικανότητα να αναπαραγάγει τις ροπές πρώτης και δευτέρας τάξεως των αρχικών χρονολογικών σειρών δεν δύναται να αναπαραγάγει τις "μη γραμμικότητες" τους οι οποίες αντανακλώνται μέσω των ροπών τρίτης τάξεως - της μεταβλητικότητας (*volatility*), ασυμμετρίας (*skewness*) και της κυρτώσεως (*kurtosis*) (Choi (1998) και Valderama (2002a, 2002b, 2002c)). Το γεγονός όμως αυτό πιθανό να έχει αρνητικές επιπτώσεις στα αποτελέσματα της εφαρμογής ενός κυκλικού υποδείγματος στην

άσκηση δημογραφικής πολιτικής. (Kim and Kim (2000) και Millard et al. (1999)).

Ο υπολογισμός των "μη γραμμικοτήτων" των κυκλικών συνιστωσών των αρχικών χρονολογικών σειρών μέσω των μέτρων μεταβλητικότητας, ασυμμετρίας και κυρτώσεως και η εν συνεχεία σύγκριση τους με τα αντίστοιχα μέτρα των κυκλικών συνιστωσών του προσομοιωμένου υποδείγματος αποτελούν τα δύο βασικά στάδια διερεύνησης της ικανότητας του κυκλικού υποδείγματος στην αναπαραγωγή των κυκλικών χαρακτηριστικών των αρχικών χρονολογικών σειρών.

Στον Πίνακα 6.19 εκτός της μέσης τιμής και της διακύμανσης των κυκλικών συνιστωσών *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmr* (*Cyclmrs*) παρουσιάζονται και τα μέτρα ασυμμετρίας, κυρτώσεως καθώς και η στατιστική Jarque-Bera (*J-B*) μέσω της οποίας αποτιμάται ο βαθμός αποκλίσεως της κατανομής μιας χρονολογικής σειράς από την κανονική κατανομή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.19

	Ροπές πρώτης τάξεως των κυκλικών συνιστωσών των <i>CBR</i> , <i>FPR</i> , <i>INC</i> , <i>IMR</i> και <i>MR</i>					
	<i>Cyclebr</i>	<i>Cyclfpr</i>	<i>Cyclinc</i>	<i>Cyclimr</i>	<i>Cyclmr</i>	<i>Cyclmrs</i>
Mean	-0.001320	-0.001309	-0.00326	0.004187	-0.000138	0.000586
Std. Dev.	0.197983	0.264610	0.012149	0.324604	0.066871	0.329868
Skewness	0.769273	-0.268715	0.408340	0.261602	-0.170716	-0.509073
Kurtosis	4.376714	2.056175	2.774721	3.641310	6.167967	6.099372
Jarque-Bera	6.748901	1.867755	1.136385	1.084617	16.074930	15.520640
Probability	0.934237	0.393027	0.566549	0.581404	0.000323	0.000426

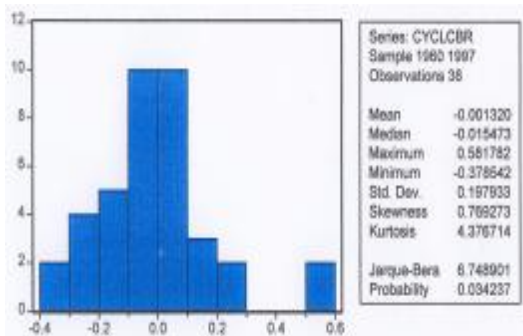
Από τις κυκλικές συνιστώσες *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmr*, μόνο οι *Cyclimr* και *Cyclmr* παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές από την κανονική κατανομή για την οποία η ασυμμετρία είναι 0 και η κύρτωση 3.

Ειδικότερα η *Cyclebr* παρουσιάζει σημαντική ασυμμετρία (θετική) και μεταβλητικότητα (kurtosis μεγαλύτερη του 3) ενώ η *J-B* στατιστική λαμβάνει την τιμή 6.748901 μη στατιστικώς σημαντική (Prob=0.934237).

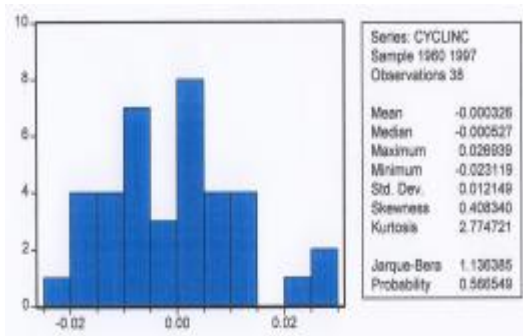
Επίσης η *Cyclmr* παρουσιάζει σημαντική ασυμμετρία (αρνητική) και μεταβλητικότητα (kurtosis μεγαλύτερη του 3) ενώ η *J-B* στατιστική λαμβάνει την τιμή 16.07493 μη στατιστικώς σημαντική (Prob=0.000323). Τα ίδια περίπου συμπεράσματα ισχύουν και για την κυκλική συνιστώσα *Cyclmrs*.

Στα Σχήματα 6.61, 6.62, 6.63, 6.64, 6.65 και 6.66 παρουσιάζονται τα ιστογράμματα των κυκλικών συνιστωσών των χρονολογικών σειρών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR*. Από τα ιστογράμματα αυτά συνάγεται ότι οι κατανομές των *Cyclfpr*, *Cyclinc* και *Cyclimr* είναι συμμετρικές ενώ οι κατανομές των *Cyclebr*, *Cyclmr* (*Cyclmrs*) είναι μη συμμετρικές με τη μεγαλύτερη μη συμμετρικότητα ανήκουσα στην κυκλική συνιστώσα *Cyclmr* και (*Cyclmrs*).

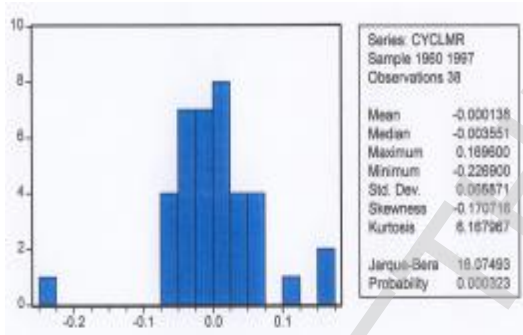
ΣΧΗΜΑ 6.61: ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑΣ CYCLCVR



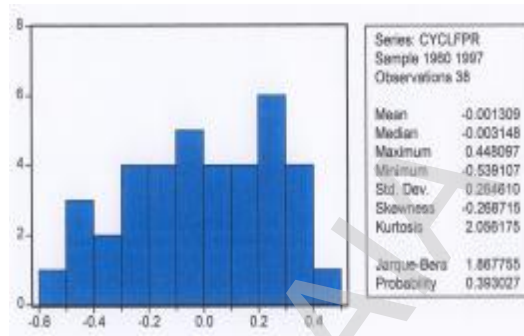
ΣΧΗΜΑ 6.63: ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑΣ CYCLINC



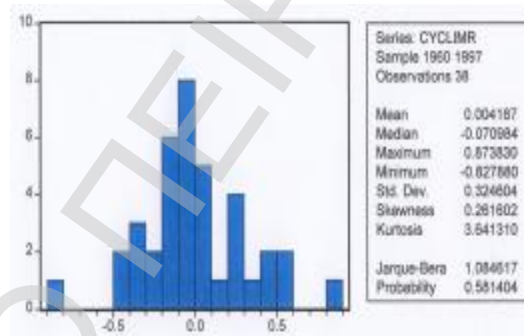
ΣΧΗΜΑ 6.65: ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑΣ CYCLMR



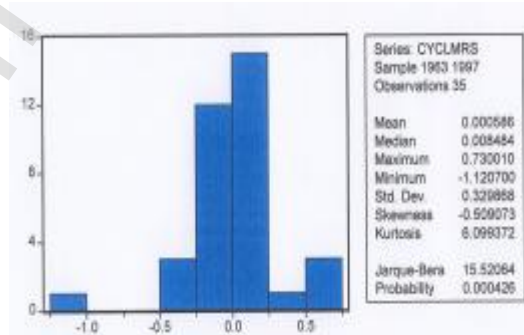
ΣΧΗΜΑ 6.62: ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑΣ CYCLFPR



ΣΧΗΜΑ 6.64: ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑΣ CYCLIMR



ΣΧΗΜΑ 6.66: ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑΣ CYCLMRS



Στον Πίνακα 6.20 παρουσιάζονται η μέση τιμή, η διακύμανση και τα μέτρα ασυμμετρίας, κυρτώσεως καθώς και η στατιστική Jarque-Bera των κυκλικών συνιστωσών *Cyclcbrf*, *Cyclfprf*, *Cyclincf*, *Cyclimrf* και *Cyclmrf* οι οποίες προκύπτουν από την προσομοίωση του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.20: Ροπές πρώτης τάξεως των κυκλικών συνιστωσών των *CBRF*, *FPRF*, *INCF*, *IMRF* και *MRF*

	<i>Cyclebrf</i>	<i>Cyclfprf</i>	<i>Cyclincf</i>	<i>Cyclimrf</i>	<i>Cyclmrf</i>
Mean	0.003352	-0.006145	-0.000313	0.003130	0.000636
Std. Dev.	0.155886	0.132984	0.013246	0.241898	0.042008
Skewness	0.618079	0.157669	0.736043	0.441461	-0.344322
Kurtosis	3.590171	2.573309	3.828912	3.741991	2.242653
Jarque-Bera	2.970951	0.445713	4.519042	2.105996	1.659025
Probability	0.226395	0.800230	0.104400	0.348890	0.436262

Από τη σύγκριση των Πινάκων 6.19 και 6.20 προκύπτει ότι το υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ αδυνατεί να αναπαραγάγει την ασυμμετρία των κυκλικών συνιστωσών *Cyclcbr* και *Cyclmr* των αρχικών χρονολογικών σειρών αν και ερμηνεύει σε ένα ικανοποιητικό βαθμό την ασυμμετρία

της πρώτης κυκλικής συνιστώσας.

6.2.2.3.1.5 Άσκηση δημογραφικής πολιτικής με τη χρήση του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ

Μια από τις εναλλακτικές προσεγγίσεις στην άσκηση δημογραφικής πολιτικής με τη χρήση ενός εκτιμημένου οικονομετρικού υποδείγματος, είναι η μέθοδος της προσομοίωσης δημογραφικής πολιτικής με την οποία προσδιορίζονται οι τιμές των ενδογενών μεταβλητών για εναλλακτικά υποτιθέμενα σύνολα τιμών των μεταβλητών πολιτικής οι οποίες αντιστοιχούν στις εναλλακτικές πολιτικές που μελετώνται.

Στην παρούσα ενότητα η άσκηση δημογραφικής πολιτικής αναφέρεται στη λήψη πολιτικών για την αύξηση του δείκτη γονιμότητας και επιτυγχάνεται με τη μέθοδο προσομοίωσης πολιτικής του εκτιμημένου υποδείγματος ΔΥΒΕΓ όπου ως μεταβλητές πολιτικής λαμβάνονται ο δείκτης ανεργίας UR και ο δείκτης αμοιβής εργασίας WR από τις εξωγενείς μεταβλητές του.

Ένας βασικός όμως παράγοντας για την άσκηση δημογραφικής πολιτικής είναι ο χρονικός ορίζοντας δηλαδή το μελλοντικό χρονικό διάστημα μέσω του οποίου διαμορφώνεται και αξιολογείται μια συγκεκριμένη δημογραφική πολιτική.

Στην περίπτωση του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ, του οποίου η κυριαρχούσα ρίζα είναι μεγαλύτερη της μονάδος με αποτέλεσμα να παρουσιάζει αστάθεια - ιδιότητα η οποία είναι επιθυμητή στην περίπτωση κυκλικού υποδείγματος (Chow and Levitan, 1969) - ο χρονικός ορίζοντας άσκησης της δημογραφικής πολιτικής πρέπει να περιορισθεί σε βραχύ χρονικό διάστημα ούτως ώστε να μην επηρεάζεται η αξιοπιστία των προβλεπομένων πολιτικών.

Συγκεκριμένα οι Pindyck and Rubinfeld (1976) αναφέρουν ότι: "It is quite possible that a large model will have some characteristic roots that are greater than 1 but that the model will be quite useful as a forecasting tool. if only a few roots exist that are only slightly larger than 1, their destabilizing effects may be minimal, becoming evident only if the model is simulated over a long time horizon. The importance of stability for a model's forecasting performance thus depends very much on the length of the forecast. In particular a technical instability may be of little consequence for a short-term forecasting model".

Στη συνέχεια εφαρμόζονται δύο μέθοδοι προσομοίωσης άσκησης δημογραφικής πολιτικής
α) οι δυναμικοί πολλαπλασιαστές δημογραφικής πολιτικής και β) η εκ των υστέρων πρόβλεψη.

α) Η μέθοδος των δυναμικών πολλαπλασιαστών

Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζεται η σχέση $\Delta y_{g,T+1} = \sum_{i=1}^l \frac{\partial y_{g,T+1}}{\partial r_{g,T+1}} \Delta r_{i,T}$ όπου οι δυναμικοί

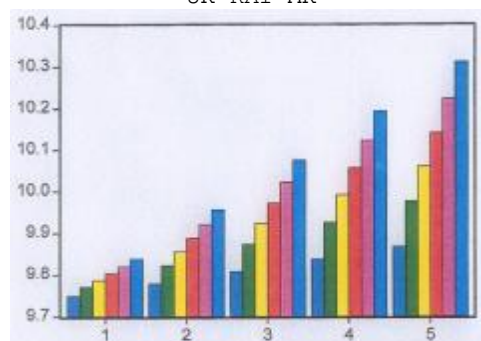
πολλαπλασιαστές του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ των μεταβλητών πολιτικής αναγράφονται στον Πίνακα 6.12, οι δε επιλογές των δημογραφικών πολιτικών έχουν ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.21: Αποτελέσματα προσομοίωσης του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ από εναλλακτικές δημογραφικές πολιτικές

Αριθμός επιλογής	Δημογραφική πολιτική τρέχουσας περιόδου		Ενδογενείς μεταβλητές μελλοντικής περιόδου					
	<i>UR</i>	<i>WR</i>	<i>CBR</i>					
	Μείωση	Αύξηση	Δυναμικοί πολλαπλασιαστές περιόδου					
			<i>t=0</i>	<i>t=1</i>	<i>t=2</i>	<i>t=3</i>	<i>t=4</i>	<i>t=5</i>
1	1%	1%	9.75	9.77	9.79	9.80	9.82	9.84
2	2%	2%	9.78	9.82	9.86	9.89	9.92	9.96
3	3%	3%	9.81	9.87	9.92	9.97	10.02	10.07
4	4%	4%	9.84	9.92	9.99	10.06	10.12	10.19
5	5%	5%	9.87	9.98	10.06	10.14	10.22	10.31
6	6%	6%	9.90	10.03	10.13	10.22	10.32	10.43
7	7%	7%	9.93	10.08	10.20	10.31	10.42	10.55
8	8%	8%	9.96	10.13	10.26	10.39	10.53	10.67
9	9%	9%	9.98	10.18	10.33	10.48	10.63	10.78
10	10%	10%	10.01	10.23	10.40	10.56	10.73	10.90
11	11%	11%	10.04	10.28	10.47	0.65	10.83	11.02
12	12%	12%	10.07	10.34	10.54	10.73	10.93	11.14
13	13%	13%	10.10	10.39	10.61	10.81	11.03	11.26
14	14%	14%	10.13	10.44	10.67	10.90	11.13	11.38
15	15%	15%	10.16	10.49	10.74	10.98	11.23	11.50
16	16%	16%	10.19	10.54	10.81	11.07	11.33	11.61
17	17%	17%	10.22	10.59	10.88	11.15	11.43	11.73
18	18%	18%	10.25	10.64	10.95	11.24	11.54	11.85
19	19%	19%	10.28	10.70	11.02	11.32	11.64	11.97
20	20%	20%	10.31	10.75	11.08	11.41	11.74	12.09

Τα στοιχεία του Πίνακα 6.21 εκφράζουν τη συνολική επίδραση επί της ενδογενούς μεταβλητής *CBR* μετά από *t* περιόδους $t=0, \dots, 5$, λόγω της μεταβολής των μεταβλητών πολιτικής *WR* και *UR* στην περίοδο *t* σύμφωνα με τα ανωτέρω αναγραφόμενα σενάρια πολιτικής. Στο Σχήμα 6.67 αποτυπώνονται οι μεταβολές της ενδογενούς μεταβλητής *CBR* σύμφωνα με τα πρώτα πέντε σενάρια πολιτικής του Πίνακα 6.21. Από το Σχήμα 6.67 καθίσταται αμέσως προφανές ότι αυξανόμενων των ποσοστών μείωσης του δείκτη ανεργίας *UR* και των ποσοστών αύξησης του δείκτη αμοιβής εργασίας *WR* προκαλείται σημαντική αύξηση του αδρού δείκτη γονιμότητας *CBR*. Εναργέστερη εικόνα των ανωτέρω επιτυγχάνεται με την εφαρμογή της δεύτερας μεθόδου προσομοίωσης πολιτικής - της εκ των υστέρων πρόβλεψης. Προς τούτο ως χρονικός ορίζοντας πρόβλεψης ορίζεται το χρονικό διάστημα από το 1997 έως το 2007, η δε προσομοίωση του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ αρχίζει από το έτος 1997, χρησιμοποιώντας τις τιμές των μεταβλητών πολιτικής *UR* και *WR* οι οποίες ορίζονται στον κατωτέρω Πίνακα 6.22.

ΣΧΗΜΑ 6.67: ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ *CBR* ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΞΩΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ *UR* ΚΑΙ *MR*



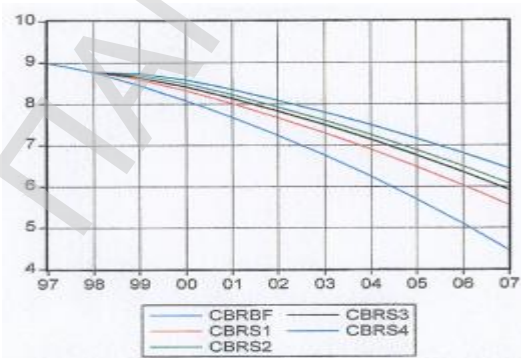
ΠΙΝΑΚΑΣ 6.22

Βασική πρόβλεψη	Σενάριο 1		Σενάριο 3		Σενάριο 3		Σενάριο 4			
			Μείωση 5%	Αύξηση 5%	Μείωση 10%	Αύξηση 10%	Μείωση 10%	Αύξηση 10%		
	UR	WR	UR	WR	UR	WR	UR	WR		
1997	10.7	1182.7	10.7	1182.7	10.7	1182.7	9.6	1182.7	9.6	1182.7
1998	11.1	1205.2	10.2	1241.8	10.2	1300.9	9.6	1241.8	9.6	1300.9
1999	11.5	1229.9	10.2	1241.8	10.2	1300.9	9.6	1241.8	9.6	1300.9
2000	11.9	1254.6	10.2	1241.8	10.2	1300.9	9.6	1241.8	9.6	1300.9
2001	12.3	1279.3	10.2	1241.8	10.2	1300.9	9.6	1241.8	9.6	1300.9
2002	12.7	1303.9	10.2	1241.8	10.2	1300.9	9.6	1241.8	9.6	1300.9
2003	13.1	1328.6	10.2	1241.8	10.2	1300.9	9.6	1241.8	9.6	1300.9
2004	13.5	1353.3	10.2	1241.8	10.2	1300.9	9.6	1241.8	9.6	1300.9
2005	13.9	1378.0	10.2	1241.8	10.2	1300.9	9.6	1241.8	9.6	1300.9
2006	14.3	1402.6	10.2	1241.8	10.2	1300.9	9.6	1241.8	9.6	1300.9
2007	14.7	1427.3	10.2	1241.8	10.2	1300.9	9.6	1241.8	9.6	1300.9

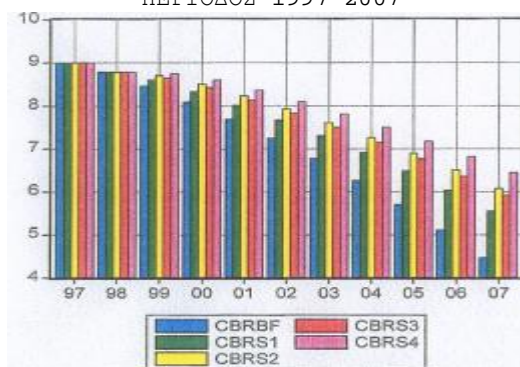
Οι βασικές προβλέψεις των μεταβλητών πολιτικής *UR* και *WR* έγιναν με τη μέθοδο exponential (Double) smoothing. Οι γραφικές παραστάσεις των προσομοιώσεων του αδρού δείκτη γονιμότητας *CBR* κατά τη χρονική περίοδο 1997-2007 σύμφωνα με τα ανωτέρω σενάρια δημογραφικής πολιτικής μαζί με τη βασική του προσομοίωση, παρίστανται στα Σχήματα 6.68 και 6.69. Επίσης στα Σχήματα 6.70 και 6.71 αποτυπώνονται οι κυκλικές συνιστώσες (+ την άρρυθμη συνιστώσα) των ανωτέρω προσομοιώσεων του αδρού δείκτη γονιμότητας, οι οποίες προέκυψαν με την εφαρμογή του φίλτρου *HP* με $\lambda=6.655$. Τόσο από τα διαγράμματα των Σχημάτων 6.68-6.69 όσο και από τα διαγράμματα των Σχημάτων 6.70-6.71 καθίσταται αμέσως προφανές ότι το 4ο σενάριο άσκησης δημογραφικής πολιτικής προκαλεί και τη μεγαλύτερη αύξηση της χρονολογικής σειράς/κυκλικής συνιστώσας του αδρού δείκτη γονιμότητας.

Τα ανωτέρω σενάρια δημογραφικής πολιτικής, αν και δεικνύουν ότι η ταυτόχρονη μείωση του δείκτη ανεργίας και αύξηση του δείκτη μισθωτής εργασίας έχει ως συνέπεια την αύξηση του αδρού δείκτη γονιμότητας, είναι εντελώς υποθετικά και οιοδήποτε άλλος συνδυασμός των σεναρίων αυτών δύναται να εφαρμοστεί με αναμενόμενα αποτελέσματα το μάλλον ή ήττον της αυτής φύσεως με τα αποτελέσματα αυτά.

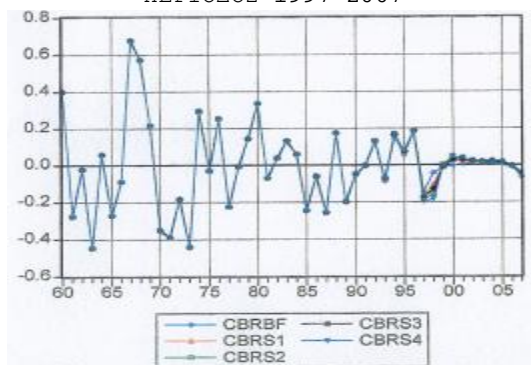
ΣΧΗΜΑ 6.68: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ *CBR* ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΞΩΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ *UR* ΚΑΙ *MR*: ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1997-2007



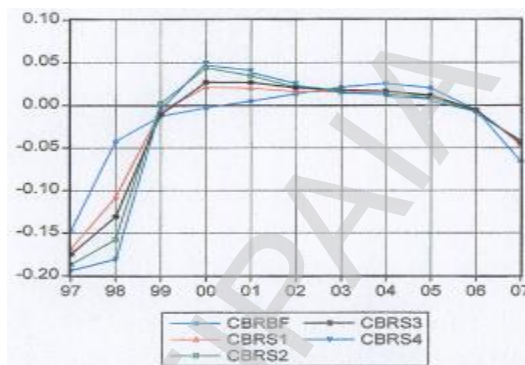
ΣΧΗΜΑ 6.69: ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ *CBR* ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΞΩΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ *UR* ΚΑΙ *MR*: ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1997-2007



ΣΧΗΜΑ 6.70: ΚΥΚΛΙΚΕΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ CBR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΥΒΕΓ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΞΩΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ UR ΚΑΙ MR: ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1997-2007



ΣΧΗΜΑ 6.71: ΜΕΓΕΘΥΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΔΟΓΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ CBR ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ 6.70



Αξίζει να σημειωθεί ότι ο καθηγητής Μανόλης Δρεττάκης σε άρθρο του με τίτλο "Η αναβολή των γάμων παγώνει το δημογραφικό πρόβλημα" στο φύλλο της εφημερίδος Καθημερινής της 31ης Μαρτίου 2002 συνάγει ανάλογα συμπεράσματα για την αύξηση των γεννήσεων στη χώρα μας. Συγκεκριμένα γράφει: Οι αναβολές των γάμων και των γεννήσεων οφείλονται στους ίδιους λόγους στους οποίους οφείλεται και η μείωση των γεννήσεων γενικώς. Ανάμεσα στους λόγους αυτούς είναι η αύξηση της ανεργίας, η μείωση της αγοραστικής δύναμης των εισοδημάτων των εργαζομένων, η ανάγκη να εργάζονται και οι δύο σύζυγοι, η αύξηση του κόστους ανατροφής και εκπαίδευσης των παιδιών, η αύξηση του κόστους αγοράς ή ενοικίασης κατοικίας κλπ (βλ. σχετικά, το ομόφωνο "Πόρισμα της διακομματικής επιτροπής της Βουλής για το Δημογραφικό Πρόβλημα" του 1993). Ανάμεσα στα μέτρα που προτείνονται στο ομόφωνο πόρισμα της Βουλής του 1993, που προαναφέρθηκε (από τα οποία κανένα, δυστυχώς, δεν έχει υλοποιηθεί) είναι και η αντιμετώπιση της ανεργίας. Η μείωση της ανεργίας εκτός από τα κοινωνικά και οικονομικά οφέλη που θα φέρει στη χώρα, θα έχει ως συνέπεια και τη διευκόλυνση των νέων να συνάψουν γάμο και να κάνουν παιδιά σε όσο γίνεται μικρότερη ηλικία, καθώς στην απόφασή τους να κάνουν περισσότερα από το ένα ή δύο παιδιά, που σήμερα είναι - κύρια εξαιτίας των οικονομικών και κοινωνικών συνθηκών - ο κανόνας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΠΡΟΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑΣ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΥΤΟΠΑΛΙΝΔΡΟΜΩΝ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΩΝ

7.1 Εισαγωγή

Από τη μέχρι τούδε εφαρμοσθείσα μεθοδολογία των σταυροειδών συσχετίσεων στη μελέτη του βαθμού συσχέτισης των κυκλικών συνιστωσών *Cyclebr* και *Cyclinc*, με σκοπό τη διερεύνηση της επίδρασης των κυκλικών διακυμάνσεων του οικονομικού συστήματος στην αναπαραγωγική συμπεριφορά στη χώρα μας κατά τη μεταπολεμική περίοδο, διαπιστώθηκε η προκυκλική συμπεριφορά της γονιμότητας. Ειδικότερα από την ανάλυση των σταυροειδών συσχετίσεων στο πεδίο των συχνοτήτων προέκυψε ότι κύκλοι περιόδου περίπου 4 ετών της μεταβλητής *Cyclinc* οδηγούν κύκλους της μεταβλητής *Cyclebr*.

Μια διαφορετική προσέγγιση στη διερεύνηση της μορφής της συμμεταβολής της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς με τις κυκλικές διακυμάνσεις του οικονομικού συστήματος, δηλαδή της διερεύνησης της προκυκλικότητας της γενετήσιας συμπεριφοράς - βασικής προϋπόθεσης (*stylized fact*) για την κατασκευή υποδειγμάτων ταυτοχρόνως προσδιοριζόμενων εξισώσεων με σκοπό την άσκηση βραχυχρόνιας δημογραφικής πολιτικής - αποτελούν τα υποδείγματα αυτοπαλίνδρομων διανυσμάτων (*VAR*).

Τα υποδείγματα αυτοπαλίνδρομων διανυσμάτων *VAR* των οποίων οι ερμηνευτικές μεταβλητές σε κάθε εξίσωση εμφανίζονται με χρονική υστέρηση δεδομένου ότι όλες εξειδικεύονται ως ενδογενείς μεταβλητές καθιστούν πληρεστέρα τη δυνατότητα διερευνήσεως των μεταξύ τους υφισταμένων αιτιωδών σχέσεων και αλληλοεπιδράσεων - δυνατότητα η οποία δεν καθίσταται εφικτή μέσω της μελέτης των σταυροειδών συσχετίσεων ή των συναρτήσεων πυκνότητας φάσματος τομής. Πράγματι μέσω των τεχνικών αυτών αποτιμάται μόνο ο βαθμός και η μορφή της συσχέτισης μεταξύ δύο συμμεταβαλλομένων μεταβλητών και όχι η μεταξύ τους αιτιοκρατική εξάρτηση, δηλαδή η φύση της συσχέτισης.

Η δυναμική των αλληλοεπιδράσεων αυτών είναι δυνατόν να μετρηθεί μέσω τριών τεχνικών ανάλυσης των υποδειγμάτων *VAR* - των ελέγχων αιτιότητας κατά Granger των

συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων (*IRF-Impulse Response Functions*) και της διάσπασης της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης (*FEVD-Forecast Error Variance Decompositions*).

Η ικανότητα αυτή των υποδειγμάτων *VAR* να αποτυπώνουν τις δυναμικές ιδιότητες μεταξύ συμμεταβαλλομένων χρονολογικών σειρών (*correlation structure of the data*) τα καθιστά, εκτός των άλλων, απαραίτητα εργαλεία (*benchmark models*) και στη μελέτη των ιδιοτήτων των υποδειγμάτων ταυτοχρόνως προσδιοριζόμενων εξισώσεων.

Η τεχνική αυτή ελέγχου των ιδιοτήτων των υποδειγμάτων ταυτοχρόνως προσδιοριζόμενων εξισώσεων ονομάζεται στη διεθνή βιβλιογραφία τεχνική των *VAR windows* (Smith (1993) και Canova et al. (1994)) και συγκρίνει τις ιδιότητες των πραγματικών δεδομένων με αυτές των δεδομένων τα οποία προκύπτουν από την προσομοίωση των υποδειγμάτων αυτών.

Στις επόμενες ενότητες αφού γίνει πρώτα μια σύντομη περιγραφή των υποδειγμάτων αυτοπαλίνδρομων διανυσμάτων (*VAR*) με νέες τεχνικές για τον έλεγχο της κατά Granger αιτιότητας καθώς και μια επισκόπηση των επιστημονικών εργασιών με υποδείγματα *VAR* στο πεδίο των δημογραφικών εξελίξεων, διερευνάται η προκυκλικότητα της γενετήσιας συμπεριφοράς με την εφαρμογή ενός διμεταβλητού υποδείγματος *VAR* με ενδογενείς μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες *Cyclebr* και *Cyclinc* των χρονολογικών σειρών *CBR* και *INC*. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής συγκρίνονται με τα αντίστοιχα από τη μελέτη των σταυροειδών συσχετίσεων των αυτών κυκλικών συνιστωσών στα πεδία του χρόνου και των συχνοτήτων (βλ. τις ενότητες του Κεφαλαίου 5).

Εν συνεχεία, η μελέτη αυτή επεκτείνεται σε ένα πολυμεταβλητό υπόδειγμα *VAR* με ενδογενείς μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες *Cyclebr*, *Cyclefpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmr* προκειμένου μεταξύ των άλλων να διερευνηθεί η ικανότητα του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ στην αναπαραγωγή των κυκλικών χαρακτηριστικών των χρονολογικών σειρών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* μέσω της τεχνικής των *VAR windows*.

Ένας από τους κύριους στόχους της διατριβής είναι να εκτιμήσουμε και πιθανές μακροχρόνιες σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR*.

Προς τούτο, μελετάται και η δυναμική δομή ενός υποδείγματος *VECM* με ενδογενείς μεταβλητές τις χρονολογικές σειρές *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR*.

Η σωστή εξειδίκευση μιας μακροχρόνιας σχέσης απαιτεί έναν *equilibrium correction term* βλ. Patterson (2000) *An Introduction to Applied Econometrics, a time series approach*, Palgrave N. York.).

Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται το κίνητρο της χρησιμοποίησης των υποδειγμάτων *VECM* (*Vector Error Correction Model*).

Τα υποδείγματα *VECM* συνδέουν τις εξισώσεις που στηρίζονται στις μεταβλητές εκφρασμένες σε επίπεδα (αρχικές τους τιμές) με εκείνες που στηρίζονται στις διαφορές των

αρχικών μεταβλητών. Τα επίπεδα αντιστοιχούν στη μακροχρόνια δυναμική και οι διαφορές στη βραχυχρόνια δυναμική.

Η μεθοδολογία VECM συνεπάγεται έλεγχο για ολοκλήρωση (integration) και συνολοκλήρωση (co integration). Ένα βασικό στοιχείο της εφαρμοσμένης οικονομετρικής ανάλυσης είναι η ολοκλήρωση της βραχυχρόνιας δυναμικής με την μακροχρόνια ισορροπία.

Τα αποτελέσματα της συνολοκλήρωσης (co integration) χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της σωστής εκτίμησης των παραμέτρων. Χρησιμοποιούμε VAR όταν δεν έχουμε συνολοκλήρωση και VECM(vector error correction model) αν έχουμε συνολοκλήρωση.

Τέλος διερευνάται η δυναμική συμπεριφορά ενός υποδείγματος VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις *CBR*, *MR*, *DR* και *UR*, όπου οι μεταβλητές *CBR*, *MR* και *DR* χαρακτηρίζονται ως μεταβλητές οι οποίες εκφράζουν τη "συμπεριφορά της οικογένειας" (*family behavior*) ενώ η μεταβλητή *UR* χαρακτηρίζεται ως μεταβλητή αντιπροσωπεύουσα τις κυκλικές διακυμάνσεις της γενικής οικονομικής δραστηριότητας λόγω της ισχυράς της αρνητικής συσχέτισης με τη μεταβλητή του κατά κεφαλή ΑΕΠ. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής καθίστανται υψίστης σημασίας για την άσκηση δημογραφικής πολιτικής η οποία όπως θα φανεί συνδέεται άμεσα με την άσκηση της ευρύτερης δημοσιονομικής πολιτικής.

7.2 Ανασκόπηση προηγούμενων εργασιών διερευνήσεως της προκυκλικότητας της γονιμότητας με υποδείγματα VAR

Η εφαρμογή των υποδειγμάτων VAR ως μέσων διερευνήσεως των υφισταμένων αιτιωδών σχέσεων και αλληλοεπιδράσεων μεταξύ των δημογραφικών και οικονομικών μεταβλητών άρχισε από τα μέσα της δεκαετίας του 1980.

Πολλές είναι οι εργασίες, οι οποίες εφαρμόζουν τη μεθοδολογία των υποδειγμάτων VAR στο πεδίο των δημογραφικών και οικονομικών εξελίξεων. Πιο συγκεκριμένα, οι εργασίες των Macunovich and Easterlin (1988), Mocan (1990) και Huang (2003) αναφέρονται στην προκυκλικότητα της γονιμότητας, των Eckstein et al. (1984) και Binner and Dnes (1988) αναφέρονται στη γονιμότητα και θνησιμότητα, των Bailey and Chambers (1998) στη γονιμότητα και γαμηλιότητα, των Wang et al. (1994) και Hondroyiannis and Papapetrou (2002) στη γονιμότητα και οικονομική ανάπτυξη. Από τις εργασίες αυτές, μόνο οι τρεις πρώτες αναφέρονται αποκλειστικά στη διερεύνηση της προκυκλικής/αντικυκλικής συμπεριφοράς της γονιμότητας κατά τη διάρκεια των κυκλικών διακυμάνσεων του οικονομικού συστήματος, οι υπόλοιπες αναφέρονται στις σχέσεις μεταξύ δημογραφικών μεταβλητών και άλλων οικονομικών μεταβλητών και μέσω αυτών διαφαίνεται έμμεσα η προκυκλικότητα/αντικυκλικότητα της γονιμότητας.

Όπως ήδη έχει αναφερθεί στην Ενότητα 5.3, η διερεύνηση της σχέσεως μεταξύ της γενετήσιας συμπεριφοράς και των κυκλικών διακυμάνσεων του οικονομικού συστήματος απετέλεσε αντικείμενο μελέτης πληθώρας ερευνητών ήδη από τις αρχές του 20ου αιώνα.

Από τους πρώτους ερευνητές ο Yule (1906) απέδειξε ότι οι δείκτες γονιμότητας και γαμηλιότητας συσχετίζονται θετικά με τις διακυμάνσεις του οικονομικού κύκλου στην Αγγλία και την Ουαλία κατά τον 19ο αιώνα. Σε παρόμοιο αποτέλεσμα κατέληξαν οι Galbraith and Thomas (1956) και ο Kirk (1956) ενώ ο Becker (1960) διεπίστωσε ότι οι κυκλικές κυμάνσεις της γονιμότητας κινούνται στην ίδια κατεύθυνση με τις κυκλικές κυμάνσεις του εθνικού προϊόντος στις Η.Π.Α. Επιπλέον ο Silver (1965) επιβεβαίωσε αυτό το αποτέλεσμα, αποδεικνύοντας μέσω εμπειρικών σχέσεων ότι η γονιμότητα και η γαμηλιότητα κινούνται μαζί με τις διακυμάνσεις του οικονομικού κύκλου στις Η.Π.Α. Σε όλες αυτές τις εργασίες η τυπική ανάλυση περιελάμβανε είτε τεχνικές παλινδρόμησης δεικτών της γονιμότητας σε δείκτες του οικονομικού κύκλου είτε τεχνικές συσχέτισης μεταξύ των αποκλίσεων από τις μακροχρόνιες τάσεις και των δύο χρονολογικών σειρών.

Εν αντιθέσει με τις αναλυτικές μεθόδους των μελετών αυτών οι Butz and Ward (1979) χρησιμοποιώντας ένα μικροοικονομικό μοντέλο της γονιμότητας διεπίστωσαν την αντικυκλική συμπεριφορά της γονιμότητας ως αποτέλεσμα της αυξανόμενης συμμετοχής των παντρεμένων γυναικών στην αγορά εργασίας στις Η.Π.Α. κατά τη χρονική περίοδο 1947-74.

Σε μια σειρά εργασιών της, η Macunovich (1990, 1995) χρησιμοποιώντας νέα δεδομένα από τις ετήσιες πληθυσμιακές δειγματοληπτικές έρευνες Current Population Surveys (CPS) τις διεξαχθείσες στις Η.Π.Α. κατά την περίοδο 1963/4 - 1987/8 απέδειξε ότι υφίστανται σημαντικές διαφορές μεταξύ των πρόσημων των εκτιμητριών των παραμέτρων του αρχικού μοντέλου των *B-W* και των προκυπτουσών εκτιμητριών από την εφαρμογή των νέων δεδομένων. Τα αποτελέσματα αυτά αποδεικνύουν ότι η διαπιστωθείσα αντικυκλικότητα της γονιμότητας από τους *B-W* τίθεται υπό αμφισβήτηση και επομένως δεν είναι δυνατό να αναιρεθεί η υφισταμένη προκυκλικότητα της γονιμότητας η οποία έχει τεκμηριωθεί από τους προηγούμενους ερευνητές.

Διερευνώντας την προκυκλικότητα της γονιμότητας οι Macunovich and Easterlin (1990) μέσω διμεταβλητών VAR υποδειγμάτων με ενδογενείς μεταβλητές τη γονιμότητα και το δείκτη ανεργίας - ο δείκτης ανεργίας χρησιμοποιείται από πολλούς ερευνητές ως αντιπροσωπευτική μεταβλητή του οικονομικού κύκλου λόγω της υψηλής τιμής του συντελεστή συσχέτισης μεταξύ του δείκτη αυτού και άλλων μακρομεταβλητών οι οποίες αντιπροσωπεύουν τον οικονομικό κύκλο π.χ. το κατά κεφαλή ΑΕΠ (Domian and Louton (1995), Gregory and Smith (1996)) - και μηνιαία δεδομένα καλύπτοντα την περίοδο 1958-1984 στις Η.Π.Α. απέδειξαν α) ότι υφίσταται αιτιότητα κατά Granger από το δείκτη ανεργίας προς τη γονιμότητα αλλά όχι αντιστρόφως και β) ότι η επίδραση αυτή είναι αρνητική επιβεβαιώνοντας τοιουτοτρόπως τα αποτελέσματα των

προηγούμενων ερευνητών δηλαδή την προκυκλικότητα της γονιμότητας και αναιρώντας ταυτοχρόνως τα αποτελέσματα των *B-W*.

Σε μια διαφορετική εργασία η Mocar (1990) χρησιμοποιώντας διμεταβλητά και πολυμεταβλητά υποδείγματα *VAR* με ενδογενείς μεταβλητές για μεν τα πρώτα τη γονιμότητα και το δείκτη ανεργίας τόσο των γυναικών όσο και των ανδρών για δε τα δεύτερα τους δείκτες της γονιμότητας, της γαμηλιότητας, της διαζυγιότητας καθώς και τους δύο δείκτες της ανεργίας με μηνιαία δεδομένα για τις Η.Π.Α. καλύπτοντα την περίοδο 1963-1982 απέδειξαν μέσω των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων την προκυκλικότητα/αντικυκλικότητα της γονιμότητας για τα διμεταβλητά/πολυμεταβλητά υποδείγματα *VAR*.

Τέλος, σε μια πρόσφατη εργασία του, ο Hung (2003) χρησιμοποιώντας πολυμεταβλητά υποδείγματα *VAR* με ενδογενείς μεταβλητές τους δείκτες της γονιμότητας, της γαμηλιότητας, της διαζυγιότητας και της ανεργίας με μηνιαία δεδομένα για την Ταϊβάν καλύπτοντα την περίοδο 1978-2000 απέδειξε μέσω των ελέγχων αιτιότητας κατά Granger, των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων και της διάσπασης της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης ότι ο δείκτης ανεργίας επηρεάζει θετικά τη διαζυγιότητα και τη γαμηλιότητα αλλά αρνητικά τη γονιμότητα επιβεβαιώνοντας τοιουτοτρόπως την προκυκλικότητα της γονιμότητας των πρώτων ερευνητών επί του θέματος.

7.3 Εμπειρική εφαρμογή των υποδειγμάτων *VAR* στη διερεύνηση της προκυκλικότητας της γονιμότητας στη χώρα μας κατά τη μεταπολεμική περίοδο

Στην ενότητα αυτή εφαρμόζεται η μεθοδολογία των υποδειγμάτων *VAR* προκειμένου να δοθεί μια διαφορετική προσέγγιση στη διερεύνηση της προκυκλικότητας της γονιμότητας κατά τη διάρκεια εξέλιξης των κυκλικών κυμάνσεων του οικονομικού συστήματος η οποία διαπιστώθηκε στο Κεφάλαιο 5 τόσο στο πεδίο του χρόνου όσο και στο πεδίο των συχνοτήτων μέσω των τεχνικών των σταυροειδών συσχετίσεων και συναρτήσεων πυκνότητας του φάσματος τομής.

Επίσης μέσω των υποδειγμάτων *VAR* διερευνάται και η ύπαρξη ή μη αιτιωδών σχέσεων μεταξύ της γονιμότητας και διαφόρων άλλων δημογραφικών και οικονομικών μεταβλητών μέσω τριών τεχνικών ανάλυσης - των ελέγχων αιτιότητας κατά Granger, των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων (*IRF*) και της διάσπασης της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης (*FEVD*) - τόσο στο βραχυχρόνιο όσο και στο μακροχρόνιο ορίζοντα.

Προς τούτο εφαρμόζονται πέντε διαφορετικά υποδείγματα *VAR* ως ακολούθως :

A. Ένα διμεταβλητό υπόδειγμα *VAR* με ενδογενείς μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες *Cyclebr* και *Cyclinc* των χρονολογικών σειρών *CBR* και *INC*, αντιστοίχως.

Β. Ένα πολυμεταβλητό υπόδειγμα VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες $Cyclebr$, $Cyclfpr$, $Cyclinc$, $Cyclimr$ και $Cyclmrs$ των χρονολογικών σειρών CBR , FPR , INC , IMR και MR αντιστοίχως. Μέσω του υποδείγματος αυτού εκτός της διερευνήσεως της προκυκλικότητας της γονιμότητας και των αιτιοκρατικών σχέσεων μεταξύ των κυκλικών συνιστωσών, αποτιμάται και η ικανότητα του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ στην αναπαραγωγή των κυκλικών χαρακτηριστικών των χρονολογικών σειρών μέσω της τεχνικής των VAR .

Γ. Ένα πολυμεταβλητό υπόδειγμα $VECM$ με ενδογενείς μεταβλητές τις χρονολογικές σειρές CBR , FPR , INC , IMR και MR μέσω του οποίου μελετώνται οι υφιστάμενες μεταξύ τους αιτιώδεις σχέσεις και αλληλοεπιδράσεις τόσο στο βραχυχρόνιο όσο και στο μακροχρόνιο ορίζοντα προκειμένου να αποτιμηθούν οι *a priori* υποθέσεις των υποδειγμάτων ΔΥΒΕΓ και ΔΥΜΕΓ και συγκεκριμένα οι υποθέσεις της βραχυχρόνιου θετικής και της μακροχρόνιου αρνητικής επίδρασης της μεταβλητής INC στη μεταβλητή CBR .

Δ. Ένα πολυμεταβλητό υπόδειγμα $VARL(p+d_{max})$ με ενδογενείς μεταβλητές τις χρονολογικές CBR , FPR , INC , IMR και MR προκειμένου να εφαρμοσθεί η μεθοδολογία των Toda and Yamamoto (1995) η οποία αφενός δεν προϋποθέτει έλεγχο της τάξης ολοκλήρωσης των χρονολογικών σειρών και αφετέρου δίνει καλύτερα αποτελέσματα της μακροχρόνιας αιτιότητας κατά Granger στην περίπτωση μικρού αριθμού παρατηρήσεων.

Ε. Ένα πολυμεταβλητό υπόδειγμα VAR με μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες $Cyclebr$, $Cyclur$, $Cyclmr$ και $Cycldr$ των χρονολογικών σειρών CBR , UR , MR και DR όπου οι μεταβλητές CBR , MR και DR χαρακτηρίζονται ως μεταβλητές οι οποίες εκφράζουν τη συμπεριφορά της οικογενείας (Huang, 2003) ενώ η μεταβλητή UR χαρακτηρίζεται ως μεταβλητή αντιπροσωπεύουσα τις κυκλικές κυμάνσεις της γενικής οικονομικής δραστηριότητας λόγω της ισχυρής αρνητικής συσχέτισης μεταξύ των κυκλικών συνιστωσών $Cyclur$ και $Cyclinc$.

7.3.1 Διμεταβλητό υπόδειγμα VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις $Cyclebr$ και $Cyclinc$

Στην προκειμένη περίπτωση, οι ενδογενείς μεταβλητές του υποδείγματος VAR είναι $I(0)$ (βλ. Ενότητα 5.6.2), επομένως το υπόδειγμα είναι της μορφής $VARL$ (with cyclical components).

Από τον έλεγχο της τάξης του εκτιμημένου υποδείγματος $VARL$ - βλ. Πίνακα 7.1 - σε συνδυασμό με τον έλεγχο των καταλοίπων όσον αφορά την αυτοσυσχέτιση με το κριτήριο Q_{LB} των Ljung-Box, την ετεροσκεδαστικότητα με το κριτήριο W του White, τον έλεγχο της υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητας με το κριτήριο $ARCH$ (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) και τον έλεγχο κανονικότητας με το κριτήριο Jarque-Bera - βλ. Πίνακα 7.2 - προκύπτει ότι η τάξη του υποδείγματος VAR είναι $r=5$.

Πράγματι η τάξη $r=5$ του υποδείγματος *VAR* επιλέγεται ούτως ώστε τα κατάλοιπα να είναι λευκός θόρυβος, να μην παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα, να μην παρουσιάζουν υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα και να ακολουθούν την κανονική κατανομή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1: Έλεγχος της τάξης του υποδείγματος *VARL*

Lag length	AIC	SIC
1	-7.10	-6.84
2	-8.49	-8.05
3	-8.46	-7.84
4	-9.53	-8.72
5	-9.61	-8.61

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.2: Διαγνωστικός έλεγχος των καταλοίπων του υποδείγματος *VAR*

	<i>Cyclebr</i>	<i>Cyclinc</i>
$Q_{LB}(24)$	26.789 *	28.1940 *
$W(20)$	18.948 *	18.3580 *
<i>ARCH</i> (1)	2.590 **	0.087 *
<i>ARCH</i> (2)	5.780 ***	0.079 *
<i>ARCH</i> (3)	1.984 *	0.308 *
<i>JB</i> (2)	3.010 **	1.687 *

Οι τιμές στις παρενθέσεις είναι οι βαθμοί ελευθερίας της χ^2 κατανομής

* 25%, **10%, *** 5% επίπεδα σημαντικότητας

Στη συνέχεια εφαρμόζουμε τις τρεις τεχνικές ανάλυσης των υποδειγμάτων *VAR* δηλαδή τον έλεγχο αιτιότητας κατά Granger, τον υπολογισμό των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων (*IRF*) και τον υπολογισμό της διάσπασης της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης (*FEVD*) προκειμένου να διερευνήσουμε τις υφιστάμενες σχέσεις αιτιότητας μεταξύ των συμμεταβαλομένων μεταβλητών *Cyclebr* και *Cyclinc*.

- Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger

Στον Πίνακα 7.3 όπου παρουσιάζεται ο έλεγχος αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών *Cyclebr* και *Cyclinc* με τη στατιστική Wald, η οποία κατανέμεται ως χ^2 με $q=5$ βαθμούς ελευθερίας προκύπτει ότι υπάρχει αιτιότητα κατά Granger και προς τις δύο κατευθύνσεις δηλαδή υπάρχει αιτιότητα κατά Granger από τη μεταβλητή *Cyclebr* προς τη μεταβλητή *Cyclinc* και αντιστρόφως.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.3: Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger μεταξύ *Cyclebr* και *Cyclinc*

	<i>Cyclebr</i>	<i>Cyclinc</i>
		Wald Statistic
Dep. Variables		
<i>Cyclebr</i>	-	8.445**
<i>Cyclinc</i>	9.449*	-

** 25%, * 10% επίπεδα σημαντικότητας της χ^2 κατανομής με 5 βαθμούς ελευθερίας

Δεδομένης της αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *Cyclebr* και *Cyclinc* προς τις δύο κατευθύνσεις (*bidirectional causality*), το επόμενο βήμα είναι αφενός η διερεύνηση της μεγαλύτερης επίδρασης αιτιότητας (*the greatest effect of causality*) και αφετέρου η διερεύνηση του πρόσημου αιτιότητας (*the sign of causality*) μεταξύ των μεταβλητών *Cyclebr* και *Cyclinc*.

Προς τούτο χρησιμοποιούμε τόσο τη διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης όσο και τη συνάρτηση αιφνίδιων αντιδράσεων οι οποίες δεν εξαρτώνται από τη σειρά κατάταξης των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος VAR όπως φαίνεται από τον κατωτέρω Πίνακα 7.4 όπου εμφανίζονται οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των καταλοίπων του υποδείγματος VAR.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.4: Estimated System Correlation Matrix of Errors

	<i>Cyclebr</i>	<i>Cyclinc</i>
<i>Cyclebr</i>	1.00	-0.1448
<i>Cyclinc</i>	-0.1448	1.00

- Διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης

Από τον Πίνακα 7.5 όπου παρουσιάζονται οι διασπάσεις του σφάλματος πρόβλεψης των μεταβλητών *Cyclebr* και *Cyclinc* προκύπτει ότι στην περίοδο των 5 ετών, 70.28% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *Cyclebr* ερμηνεύονται από την ίδια τη μεταβλητή και 21.72% από τη μεταβλητή *Cyclinc*. Επίσης από τον ίδιο πίνακα προκύπτει ότι στην ίδια χρονική περίοδο, 89.36% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *Cyclinc* ερμηνεύονται από την ίδια τη μεταβλητή και 10.64% από τη μεταβλητή *Cyclebr*.

Επομένως από την αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *Cyclebr* και *Cyclinc* "ισχυρότερα" είναι η αιτιότητα από την κατεύθυνση της μεταβλητής *Cyclinc* προς τη μεταβλητή *Cyclebr*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.5: Διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης

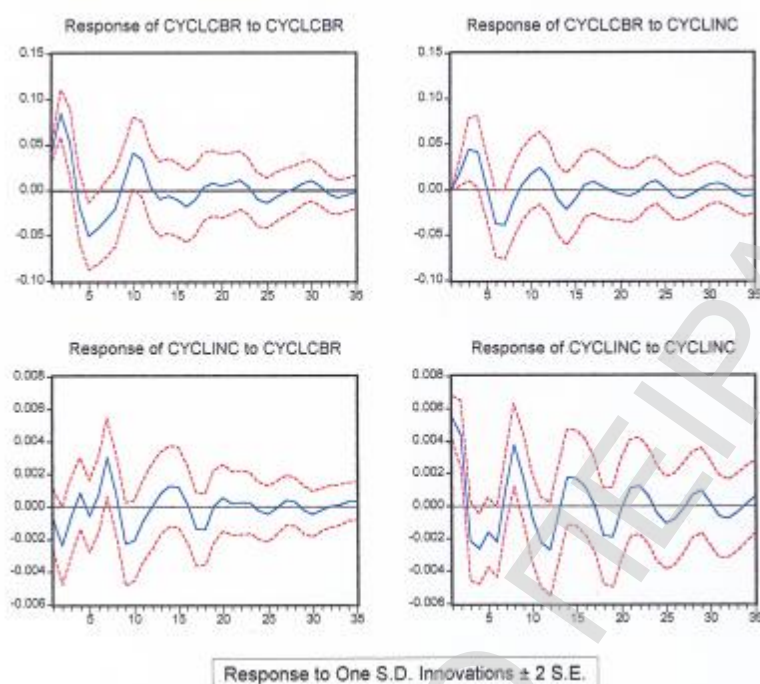
Period	Forecast Error Variance Decomposition of <i>Cyclcbr</i>	
	<i>Cyclcbr</i>	<i>Cyclinc</i>
1	100.00	0.00
2	96.12	3.88
3	83.55	16.45
4	75.00	25.00
5	78.28	21.72
6	75.20	24.80
7	71.67	28.33
8	71.58	28.42
9	71.63	28.37
10	72.61	27.39
∞	70.12	29.88

Period	Forecast Error Variance Decomposition of <i>Cyclinc</i>	
	<i>Cyclcbr</i>	<i>Cyclinc</i>
1	2.10	97.90
2	11.06	88.94
3	10.70	89.30
4	10.64	89.36
5	10.63	89.37
6	10.66	89.34
7	20.26	79.74
8	17.90	82.09
9	21.16	78.84
10	23.94	76.06
∞	23.50	76.50

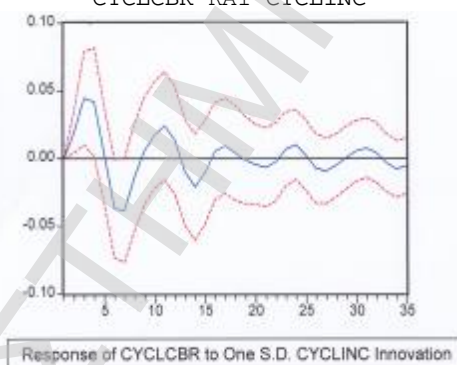
- Συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων

Από τα διαγράμματα των Σχημάτων 7.1 και 7.2, όπου παριστάνονται γραφικά οι συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων μεταξύ των μεταβλητών *Cyclcbr* και *Cyclinc*, προκύπτει ότι η αντίδραση της μεταβλητής *Cyclcbr* σε μια αιφνίδια μεταβολή της μεταβλητής *Cyclinc* κατά μία τυπική απόκλιση παρουσιάζει μια αύξηση μέχρι την 4η περίοδο και στη συνέχεια βαίνει συνεχώς μειούμενη μέχρι τελικού μηδενισμού της κατά την 35η περίοδο. Η αύξηση αυτή της γονιμότητας υποδηλοί και την προκυκλικότητα της κατά τη διάρκεια εξέλιξως των διακυμάνσεων του οικονομικού κύκλου.

ΣΧΗΜΑ 7.1: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBR ΚΑΙ CYCLINC



ΣΧΗΜΑ 7.2: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBR ΚΑΙ CYCLINC



7.3.2 Πολυμεταβλητό υπόδειγμα VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs*

Έχοντας εμπεριστατώσει την προκυκλικότητα της γονιμότητας με το διμεταβλητό υπόδειγμα VAR, στη συνέχεια διερευνούμε τις αλληλοεπδράσεις τριών επιπλέον παραγόντων της εργασίας της γυναίκας, της βρεφικής θνησιμότητας και της γαμηλιότητας κατά τη διάρκεια εξελίξεως των διακυμάνσεων του οικονομικού συστήματος.

Προς τούτο κατασκευάζουμε ένα υπόδειγμα VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs* των χρονολογικών σειρών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* οι οποίες σύμφωνα με την Ενότητα 5.6.2 είναι $I(0)$ και επομένως το υπόδειγμα είναι της μορφής VARL.

Περιοριζόμεθα σε ένα υπόδειγμα εξέτασης των αλληλοεπιδράσεων μεταξύ των κυκλικών

συνιστωσών των χρονολογικών σειρών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* και όχι των ιδίων δεδομένου ότι αυτές είναι $I(1)$ και συνολοκληρώσιμες όπως θα δούμε σε επομένη ενότητα. Η συνολοκλήρωση όμως υποδηλοί περιορισμούς στη κοινή χαμηλής συχνότητας συμπεριφορά των χρονολογικών σειρών (*joint low-frequency behavior of a multivariate time series*) και επομένως δεν ενδείκνυται η εφαρμογή της στη διερεύνηση της συμπεριφοράς τους κατά τη βραχυχρόνιο εξέλιξη του οικονομικού συστήματος (Clements and Krolzig, 2001).

Η τάξη του υποδείγματος *VARL* είναι $r=3$ - βλ. Πίνακα 7.6 - και επιλέγεται ούτως ώστε τα κατάλοιπα να είναι λευκός θόρυβος, να μην παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα, να μην παρουσιάζουν υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα και να ακολουθούν την κανονική κατανομή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.6: Έλεγχος της τάξης του υποδείγματος *VARL*

Lag length	AIC	SIC
1	-9.30	-7.95
2	-14.88	-12.38
3	-16.80	-13.14
4	-20.13	-15.27

Πράγματι οι ανωτέρω πέντε προϋποθέσεις για τα κατάλοιπα του υποδείγματος *VARL(3)* ισχύουν όπως φαίνεται από τον Πίνακα 7.7 με τη μόνη διαφορά την υψηλή τιμή της στατιστικής $Q_{LB}=61.329$ των Ljung-Box στην περίπτωση των καταλοίπων της εξισώσεως *Cyclmrs* του υποδείγματος *VARL(3)* η οποία υποδηλοί ότι τα κατάλοιπα δεν είναι λευκός θόρυβος. Κατόπιν συνεξετάσεως όμως του διαγράμματος αυτοσυσχέτισης (*correlogram*) καθώς και της συναρτήσεως πυκνότητας φάσματος προκύπτει ότι είναι δυνατό να δεχθούμε τη μηδενική υπόθεση ότι τα κατάλοιπα είναι λευκός θόρυβος (βλ. Σχήματα 7.3 και 7.4 και την Ενότητα 5.4.2.3).

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.7: Διαγνωστικός έλεγχος των καταλοίπων του υποδείγματος *VAR*

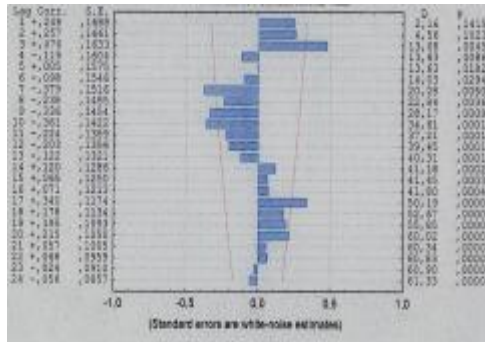
	<i>Cyclcbr</i>	<i>Cyclfpr</i>	<i>Cyclinc</i>	<i>Cyclimr</i>	<i>Cyclmrs</i>
$Q_{LB}(24)$	36.103 ⁽³⁾	28.771 ⁽²⁾	28.104 ⁽¹⁾	20.291 ⁽¹⁾	61.329
$W(30)$	32.000 ⁽¹⁾	31.829 ⁽¹⁾	31.829 ⁽¹⁾	31.948 ⁽¹⁾	31.998 ⁽¹⁾
<i>ARCH(1)</i>	9.000 ⁽⁷⁾	0.018 ⁽¹⁾	1.132 ⁽¹⁾	0.645 ⁽¹⁾	0.888 ⁽¹⁾
<i>ARCH(2)</i>	10.478 ⁽⁶⁾	1.789 ⁽¹⁾	2.665 ⁽¹⁾	1.181 ⁽¹⁾	0.679 ⁽¹⁾
<i>ARCH(3)</i>	10.706 ⁽⁵⁾	4.575 ⁽²⁾	4.605 ⁽²⁾	1.609 ⁽¹⁾	4.109 ⁽²⁾
<i>JB(2)</i>	1.034 ⁽¹⁾	0.651 ⁽¹⁾	1.604 ⁽¹⁾	0.868 ⁽¹⁾	1.174 ⁽¹⁾

Οι τιμές στις παρενθέσεις είναι οι βαθμοί ελευθερίας της χ^2 κατανομής

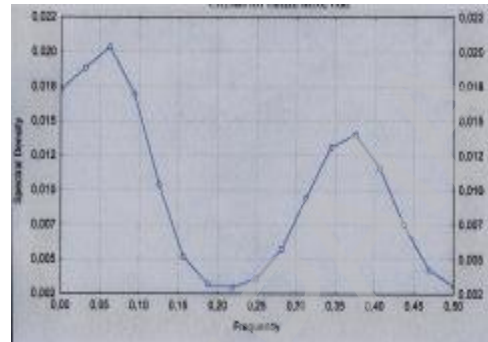
(1)=25%, (2)=10%, (3)=5%, (4)=2.5%, (5)=1%, (6)=0.5%, (7)=0.1% επίπεδα σημαντικότητας

Στη συνέχεια προκειμένου να διερευνήσουμε τις υφιστάμενες σχέσεις αιτιότητας μεταξύ των συμμεταβαλομένων μεταβλητών *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs* εφαρμόζουμε τις τρεις τεχνικές ανάλυσης των υποδειγμάτων *VAR* - τον έλεγχο αιτιότητας κατά Granger, τον υπολογισμό των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων (*IRF*) και τον υπολογισμό της διάσπασης της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης (*FEVD*).

ΣΧΗΜΑ 7.3: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΤΗΣ ΕΙΣΩΣΗΣ CYCLMRS ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ VARL



ΣΧΗΜΑ 7.4: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΤΗΣ ΕΙΣΩΣΗΣ CYCLMRS ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ VARL



- Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger

Στον Πίνακα 7.8 παρουσιάζεται ο έλεγχος αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs* με τη στατιστική Wald η οποία κατανέμεται ως χ^2 με $q=3$ βαθμούς ελευθερίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.8: Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs*

	<i>Cyclebr</i>	<i>Cyclfpr</i>	<i>Cyclinc</i>	<i>Cyclimr</i>	<i>Cyclmrs</i>
Dep. Variables					
<i>Cyclebr</i>	-	20.338 ⁽⁷⁾	8.844 ⁽³⁾	21.911 ⁽⁷⁾	61.490 ⁽⁷⁾
<i>Cyclfpr</i>	8.661 ⁽³⁾	-	26.676 ⁽⁷⁾	14.864 ⁽⁶⁾	1.987
<i>Cyclinc</i>	2.332	0.531	-	11.942 ⁽⁵⁾	6.089 ⁽¹⁾
<i>Cyclimr</i>	0.888	4.923 ⁽¹⁾	11.954 ⁽⁵⁾	-	3.139
<i>Cyclmrs</i>	6.051 ⁽¹⁾	5.612 ⁽¹⁾	3.164	10.332 ⁽⁴⁾	-

(1)=25%, (2)=10%, (3)=5%, (4)=2.5%, (5)=1%, (6)=0.5%, (7)=0.1% επίπεδα σημαντικότητας της χ^2 κατανομής με 3 βαθμούς ελευθερίας

Από τον Πίνακα αυτόν, προκύπτουν οι ακόλουθες σχέσεις αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.9: Κατεύθυνση αιτιότητας κατά Granger

α) Αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger

Cyclebr ↔ *Cyclfpr*

Cyclebr ↔ *Cyclmrs*

Cyclimr ↔ *Cyclfpr*

Cyclimr ↔ *Cyclinc*

β) Μονόδρομη αιτιότητα κατά Granger

Cyclfpr → *Cyclmrs*

Cyclinc → *Cyclebr*

Cyclinc → *Cyclfpr*

Cyclimr → *Cyclebr*

Cyclimr → *Cyclmrs*

Cyclmrs → *Cyclinc*

Προκειμένου να διερευνήσουμε περαιτέρω τις σχέσεις αυτές μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs* του υποδείγματος VARL χρησιμοποιούμε τόσο τη διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης όσο και τη

συνάρτηση αιφνίδιων αντιδράσεων οι οποίες όμως εξαρτώνται από τη σειρά κατάταξης των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος VAR όπως φαίνεται από τον κατωτέρω πίνακα όπου εμφανίζονται οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των καταλοίπων του υποδείγματος VAR.

Πράγματι από τον Πίνακα 7.10, προκύπτουν οι εξής σχέσεις $r(u_{Cyclcbr}, u_{Cyclmrs})=0.5193$, $r(u_{Cyclfpr}, u_{Cyclinc})=-0.5515$ και $r(u_{Cyclinc}, u_{Cyclimr})=-0.6597$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.10: Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των καταλοίπων του υποδείγματος VARL

	<i>Cyclcbr</i>	<i>Cyclfpr</i>	<i>Cyclinc</i>	<i>Cyclimr</i>	<i>Cyclmrs</i>
<i>Cyclcbr</i>	1.0000	-0.1048	0.1109	-0.1247	0.5193
<i>Cyclfpr</i>		1.0000	-0.5515	0.1198	-0.1206
<i>Cyclinc</i>			1.0000	-0.6597	0.1541
<i>Cyclimr</i>				1.0000	0.0749
<i>Cyclmrs</i>					1.0000

Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζουμε τη γενικευμένη συνάρτηση αιφνίδιων αντιδράσεων και τη γενικευμένη διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης.

- Γενικευμένη διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης

Από τον Πίνακα 7.11 όπου παρουσιάζονται οι διασπάσεις της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης των μεταβλητών *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs* προκύπτουν τα εξής:

α) Αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger

Cyclcbr ↔ *Cyclfpr*

Στην περίοδο των 5 ετών 31.65% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *Cyclcbr* ερμηνεύονται από την ίδια τη μεταβλητή και 3.78% από τη μεταβλητή *Cyclfpr*. Επίσης από τον ίδιο πίνακα προκύπτει ότι στην ίδια χρονική περίοδο, 46.00% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *Cyclfpr* ερμηνεύονται από την ίδια τη μεταβλητή και 11.76% από τη μεταβλητή *Cyclcbr*.

Επομένως από την αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *Cyclcbr* και *Cyclfpr* "ισχυρότερα" είναι η αιτιότητα από την κατεύθυνση της μεταβλητής *Cyclcbr* προς τη μεταβλητή *Cyclfpr*.

Cyclcbr ↔ *Cyclmrs*

Στην περίοδο των 5 ετών 31.65% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *Cyclcbr* ερμηνεύονται από την ίδια τη μεταβλητή και 34.37% από τη μεταβλητή *Cyclmrs*. Επίσης από τον ίδιο πίνακα προκύπτει ότι στην ίδια χρονική περίοδο 66.30% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *Cyclmrs* ερμηνεύονται από την ίδια τη μεταβλητή και 16.60% από τη μεταβλητή *Cyclcbr*.

Επομένως από την αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *Cyclcbr* και *Cyclmrs* "ισχυρότερα" είναι η αιτιότητα από την κατεύθυνση της μεταβλητής *Cyclmrs* προς τη μεταβλητή *Cyclcbr*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.11: Γενικευμένη διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης

Generalized Forecast Error Variance Decomposition of <i>Cyclcbr</i>					
Period	Cyclcbr	Cyclfpr	Cyclinc	Cyclimr	Cyclmrs
1	100.000	1.099	1.229	1.555	26.969
2	69.572	2.852	13.687	16.587	51.966
3	38.086	3.037	29.930	35.818	40.995
4	32.084	3.535	35.588	37.641	35.295
5	31.654	3.779	34.764	38.317	34.377
6	29.245	3.813	38.283	41.013	32.064
7	28.203	5.797	39.376	39.295	32.733
8	27.790	7.070	38.667	37.809	34.194
9	27.400	7.030	39.260	38.587	33.808
10	26.906	7.032	38.948	39.101	33.325
∞	25.443	7.794	39.721	39.429	30.088
Generalized Forecast Error Variance Decomposition of <i>Cyclfpr</i>					
Period	Cyclcbr	Cyclfpr	Cyclinc	Cyclimr	Cyclmrs
1	1.099	100.000	30.411	1.435	1.455
2	1.457	81.817	43.071	0.505	8.312
3	3.775	59.616	51.910	2.823	7.371
4	9.739	46.803	45.742	10.007	5.666
5	11.760	45.999	40.293	10.856	5.262
6	10.091	42.339	40.504	9.586	6.207
7	12.185	35.686	39.136	12.934	6.341
8	12.747	33.210	37.574	17.248	5.906
9	12.642	33.472	37.099	17.002	5.956
10	12.138	30.680	37.847	22.073	6.341
∞	10.308	25.398	37.975	32.623	7.226
Generalized Forecast Error Variance Decomposition of <i>Cyclinc</i>					
Period	Cyclcbr	Cyclfpr	Cyclinc	Cyclimr	Cyclmrs
1	1.229	30.411	100.000	43.523	2.347
2	1.007	26.708	85.172	31.741	4.848
3	3.518	28.337	77.513	28.633	4.749
4	3.637	31.242	68.799	26.353	4.376
5	6.760	30.642	67.149	24.719	4.606
6	6.521	25.256	66.015	36.071	3.881
7	6.147	23.682	62.805	37.133	6.325
8	5.675	22.886	63.868	40.802	5.843
9	5.024	20.889	63.621	44.390	6.697
10	5.465	20.602	62.516	43.499	6.824
∞	5.821	20.383	59.993	44.381	6.599
Generalized Forecast Error Variance Decomposition of <i>Cyclimr</i>					
Period	Cyclcbr	Cyclfpr	Cyclinc	Cyclimr	Cyclmrs
1	1.554	1.435	43.523	100.000	0.560
2	0.877	10.182	60.609	87.887	3.359
3	1.518	12.776	48.614	72.177	8.415
4	1.597	9.640	44.430	75.345	6.249
5	1.904	12.601	43.854	72.416	6.452
6	1.897	14.711	40.693	70.212	6.046
7	1.861	14.843	40.466	68.598	5.975
8	1.752	14.187	39.037	65.179	7.515
9	1.855	15.330	38.318	63.270	7.810
10	1.787	15.751	39.935	61.489	7.820
∞	3.737	14.540	40.329	59.945	7.352
Generalized Forecast Error Variance Decomposition of <i>Cyclmrs</i>					
Period	Cyclcbr	Cyclfpr	Cyclinc	Cyclimr	Cyclmrs
1	26.969	1.455	2.374	0.5608	100.000
2	18.232	5.860	14.033	8.863	84.030
3	15.672	6.904	22.636	21.761	70.671
4	16.653	6.570	24.291	25.396	66.505
5	16.603	6.589	24.223	25.495	66.304
6	18.708	6.912	25.512	26.454	64.198
7	19.308	7.502	28.804	30.485	59.677
8	18.957	7.762	31.067	32.309	57.550
9	18.776	7.760	31.250	31.990	57.529
10	18.647	7.743	31.182	32.329	57.162
∞	18.041	9.025	33.011	32.152	54.010

Cyclimr ↔ *Cyclfpr*

Στην περίοδο των 5 ετών 72.42% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *Cyclimr* ερμηνεύονται από την ίδια τη μεταβλητή και 12.60% από τη μεταβλητή *Cyclfpr*. Επίσης από τον ίδιο πίνακα προκύπτει ότι στην ίδια χρονική περίοδο 46.00% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *Cyclfpr* ερμηνεύονται από την ίδια τη μεταβλητή και 10.86% από τη μεταβλητή *Cyclimr*.

Επομένως από την αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *Cyclcbr* και *Cyclinc* "ισχυρότερα" είναι η αιτιότητα από την κατεύθυνση της μεταβλητής *Cyclfpr* προς τη μεταβλητή *Cyclimr*.

Cyclimr ↔ *Cyclinc*

Στην περίοδο των 5 ετών 72.42% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *Cyclimr* ερμηνεύονται από την ίδια τη μεταβλητή και 43.85% από τη μεταβλητή *Cyclinc*. Επίσης από τον ίδιο πίνακα προκύπτει ότι στην ίδια χρονική περίοδο 67.15% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *Cyclinc* ερμηνεύονται από την ίδια τη μεταβλητή και 24.72% από τη μεταβλητή *Cyclimr*.

Επομένως από την αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *Cyclimr* και *Cyclinc* "ισχυρότερα" είναι η αιτιότητα από την κατεύθυνση της μεταβλητής *Cyclinc* προς τη μεταβλητή *Cyclimr*.

β) Μονόδρομη αιτιότητα κατά Granger

Οι κατωτέρω σχέσεις αιτιότητας κατά Granger

Cyclfpr → *Cyclmrs*

Cyclinc → *Cyclcbr*

Cyclinc → *Cyclfpr*

Cyclimr → *Cyclcbr*

Cyclimr → *Cyclmrs*

εκτός της σχέσεως

Cyclmrs → *Cyclinc*

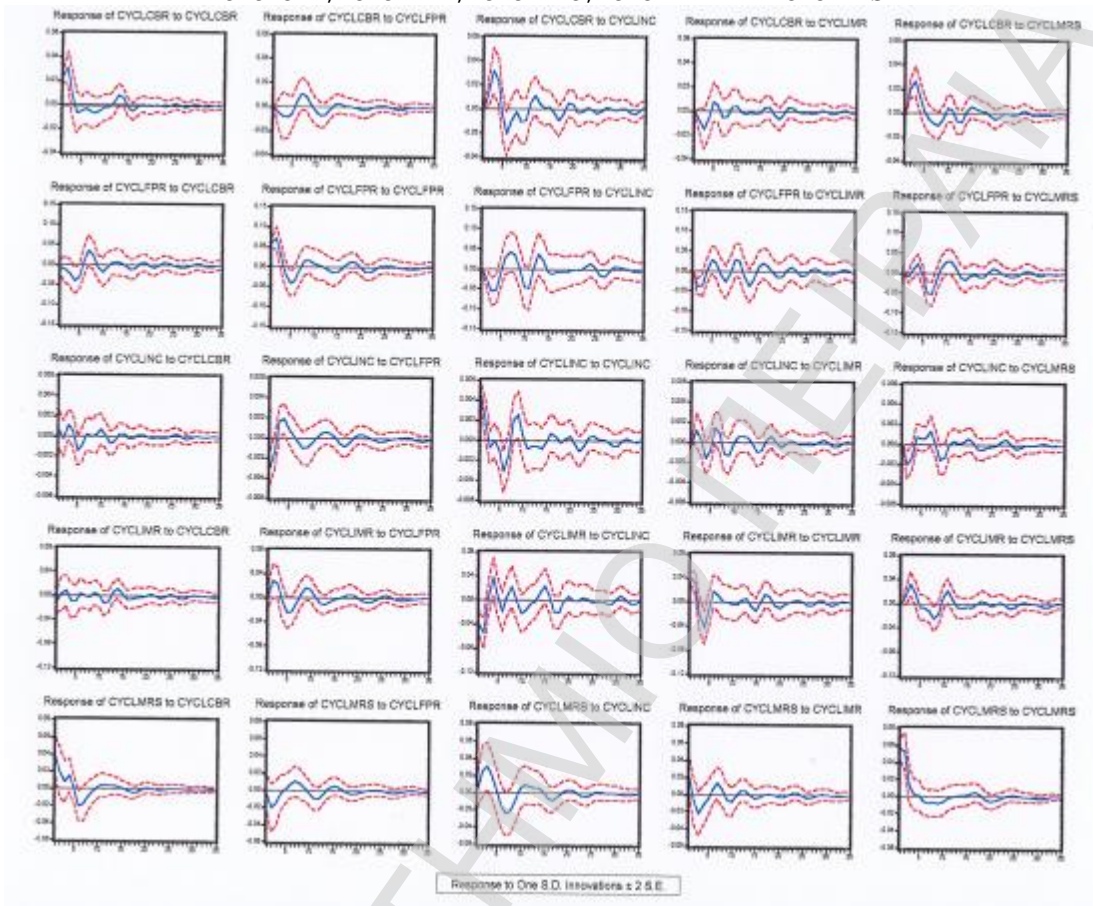
η οποία είναι αντίστροφη, επιβεβαιώνονται από τον Πίνακα 7.11.

- Γενικευμένες συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων

Από τα διαγράμματα του Σχήματος 7.5, όπου παριστάνονται γραφικά οι συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων μεταξύ των μεταβλητών *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs* προκύπτουν τα εξής: Η αντίδραση της μεταβλητής *Cyclcbr* σε μια αιφνίδια μεταβολή της μεταβλητής *Cyclinc* κατά μία τυπική απόκλιση παρουσιάζει μια αύξηση μέχρι την 4η περίοδο ενώ στη συνέχεια βαίνει συνεχώς μειούμενη μέχρι τελικού μηδενισμού της. Η αύξηση δε αυτή

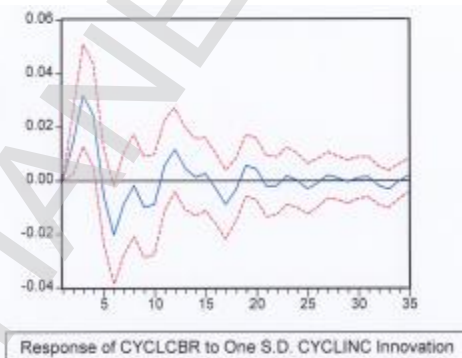
υποδηλοί και την προκυκλικότητα της γονιμότητας κατά τη διάρκεια εξελίξεως των βραχυρόνιων διακυμάνσεων του οικονομικού συστήματος (βλ. και Σχήμα 7.6).

ΣΧΗΜΑ 7.5: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBR, CYCLFPR, CYCLINC, CYCLIMR ΚΑΙ CYCLMRS

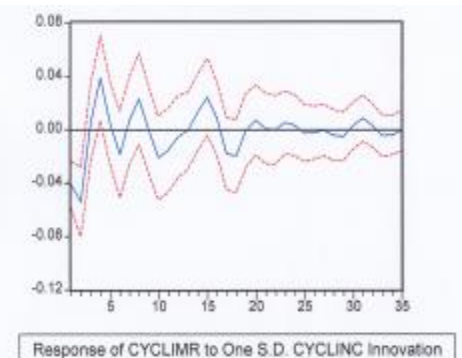


Επίσης από το Σχήμα 7.7 προκύπτει ότι η αντίδραση της μεταβλητής *Cyclimr* σε μια αιφνίδια μεταβολή της μεταβλητής *Cyclinc* κατά μία τυπική απόκλιση παρουσιάζει μια αρχική μείωση μέχρι την 4η περίοδο και συνεχίζει αυξομειούμενη μέχρι τον τελικό μηδενισμό της.

ΣΧΗΜΑ 7.6: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBR ΚΑΙ CYCLINC



ΣΧΗΜΑ 7.7: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLIMR ΚΑΙ CYCLINC



Επομένως μια αιφνίδια μεταβολή της μεταβλητής *Cyclinc* κατά μία τυπική απόκλιση προκαλεί αύξηση στο ρυθμό αύξησεως του πληθυσμού. – This result provides support for the

homeostatic mechanisms hypothesized by classical economists and discussed by Malthus (Eckstein, 1984).

Επίσης από το Σχήμα 7.5 προκύπτει ότι η αντίδραση της μεταβλητής *Cyclfpr* σε μια αιφνίδια μεταβολή της μεταβλητής *Cyclebr* κατά μία τυπική απόκλιση παρουσιάζει μείωση μέχρι την 6η περίοδο και στη συνέχεια βαίνει αυξομειούμενη μέχρι τελικού μηδενισμού της. Το αποτέλεσμα αυτό σε συνδυασμό με την αιτιότητα κατά Granger από τη μεταβλητή *Cyclebr* προς τη μεταβλητή *Cyclfpr* υποδηλοί ότι η γονιμότητα βραχυχρονίως επηρεάζει τη γυναικεία εξωτερική απασχόληση αρνητικά και συμβαδίζει με τα αποτελέσματα άλλων μελετών (Κυριαζή, 1992). Αντιθέτως τα αποτελέσματα της έρευνας για τη γονιμότητα στην Ελλάδα (Magdalinos and Symeonidou, 1989) παρουσιάζουν την αντίστροφη σχέση, δηλαδή ότι η εξωτερική απασχόληση επηρεάζει τη γονιμότητα αρνητικά. Η σχέση αυτή αιτιότητας ισχύει μακροχρονίως όπως αποδεικνύεται κατά τη μελέτη του υποδείγματος *VECM* στην επομένη ενότητα.

Εν γένει από τη μελέτη του Πίνακα 7.11 σε συνδυασμό με τα διαγράμματα του Σχήματος 7.5 προκύπτουν οι κατωτέρω σχέσεις αιτιότητας οι οποίες επιβεβαιώνουν και τα ευρήματα της Ενότητας 5.6.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.12

Variables	Direction of causality	Sign of causality
<i>Cyclebr, Cyclfpr</i>	<i>Cyclebr</i> → <i>Cyclfpr</i>	Negative
<i>Cyclfpr, Cyclimr</i>	<i>Cyclfpr</i> → <i>Cyclimr</i>	Positive
<i>Cyclfpr, Cyclmrs</i>	<i>Cyclfpr</i> → <i>Cyclmrs</i>	Negative
<i>Cyclinc, Cyclebr</i>	<i>Cyclinc</i> → <i>Cyclebr</i>	Positive
<i>Cyclinc, Cyclfpr</i>	<i>Cyclinc</i> → <i>Cyclfpr</i>	Negative
<i>Cyclinc, Cyclimr</i>	<i>Cyclinc</i> → <i>Cyclimr</i>	Negative
<i>Cyclinc, Cyclmrs</i>	<i>Cyclinc</i> → <i>Cyclmrs</i>	Positive
<i>Cyclimr, Cyclebr</i>	<i>Cyclimr</i> → <i>Cyclebr</i>	Negative
<i>Cyclimr, Cyclmrs</i>	<i>Cyclimr</i> → <i>Cyclmrs</i>	Negative
<i>Cyclmrs, Cyclebr</i>	<i>Cyclmrs</i> → <i>Cyclebr</i>	Positive

Τέλος από τον ανωτέρω πίνακα - βλ. και Σχήμα 7.5 - προκύπτει ότι η αντίδραση της μεταβλητής *Cyclebr* σε μια αιφνίδια μεταβολή της μεταβλητής *Cyclimr* κατά μία τυπική απόκλιση παρουσιάζει μια αρχική μείωση η οποία ακολουθείται από μια αύξηση με το μέγιστο της να συμβαίνει περίπου την 5η περίοδο.

Το αποτέλεσμα αυτό ερμηνεύεται ως ακολούθως:

Μια αύξηση της βρεφικής θνησιμότητας στην αρχή μειώνει τη γονιμότητα όπως αυτό είναι αναμενόμενο δεδομένης της μείωσης της νόμιμης γονιμότητας στην χώρα μας. Στη συνέχεια όμως η γονιμότητα αυξάνεται με το μέγιστό της να συμβαίνει μετά από πέντε χρόνια γεγονός, το οποίο δύναται να ερμηνευθεί ως "καθυστερημένη" γονιμότητα (*delayed fertility*) – (Eckstein et al., 1984) υποδηλώνοντας μια αλλαγή στο ημερολόγιο της γονιμότητας παρά στην ίδια της την ένταση.

Οι λοιπές σχέσεις αιτιότητας του ανωτέρω Πίνακα 7.12 σε συνδυασμό με το Σχήμα 7.5 είναι προφανείς.

7.3.2.1 Αποτίμηση της ικανότητας του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ στην αναπα-ραγωγή των κυκλικών του χαρακτηριστικών

Όπως αναφέρεται στην Ενότητα 5.6.2 η αξιολόγηση της ικανότητας ενός κυκλικού υποδείγματος στην αναπαραγωγή των κυκλικών χαρακτηριστικών των αρχικών χρονολογικών σειρών έγκειται στη σύγκριση των ροπών πρώτης και δευτέρας τάξεως των χρονολογικών αυτών σειρών με τις αντίστοιχες των ενδογενών μεταβλητών του.

Επιπλέον στην Ενότητα 6.2.2.3.1.4, η αξιολόγηση αυτή επεκτείνεται και στη σύγκριση των ροπών τρίτης τάξεως προκειμένου να ληφθούν υπόψη και οι μη γραμμικότητες των χρονολογικών σειρών.

Αντί του υπολογισμού των ανωτέρω ροπών μια διαφορετική μέθοδος η οποία καλείται τεχνική των VAR windows (Cogley and Nason, 1995) έγκειται στη σύγκριση των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων των αρχικών χρονολογικών σειρών με τις αντίστοιχες των ενδογενών μεταβλητών του προσομοιωμένου κυκλικού υποδείγματος.

Εφαρμόζοντας την τεχνική των VAR windows στο υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ συγκρίνονται οι συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων των κυκλικών συνιστωσών *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs* των αρχικών χρονολογικών σειρών με τις αντίστοιχες των κυκλικών συνιστωσών *Cyclcbrf*, *Cyclfprf*, *Cyclincf*, *Cyclimrf* και *Cyclmrsf* οι οποίες προκύπτουν από την εφαρμογή του φίλτρου *MHP* στις προσομοιωμένες ενδογενείς μεταβλητές του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ.

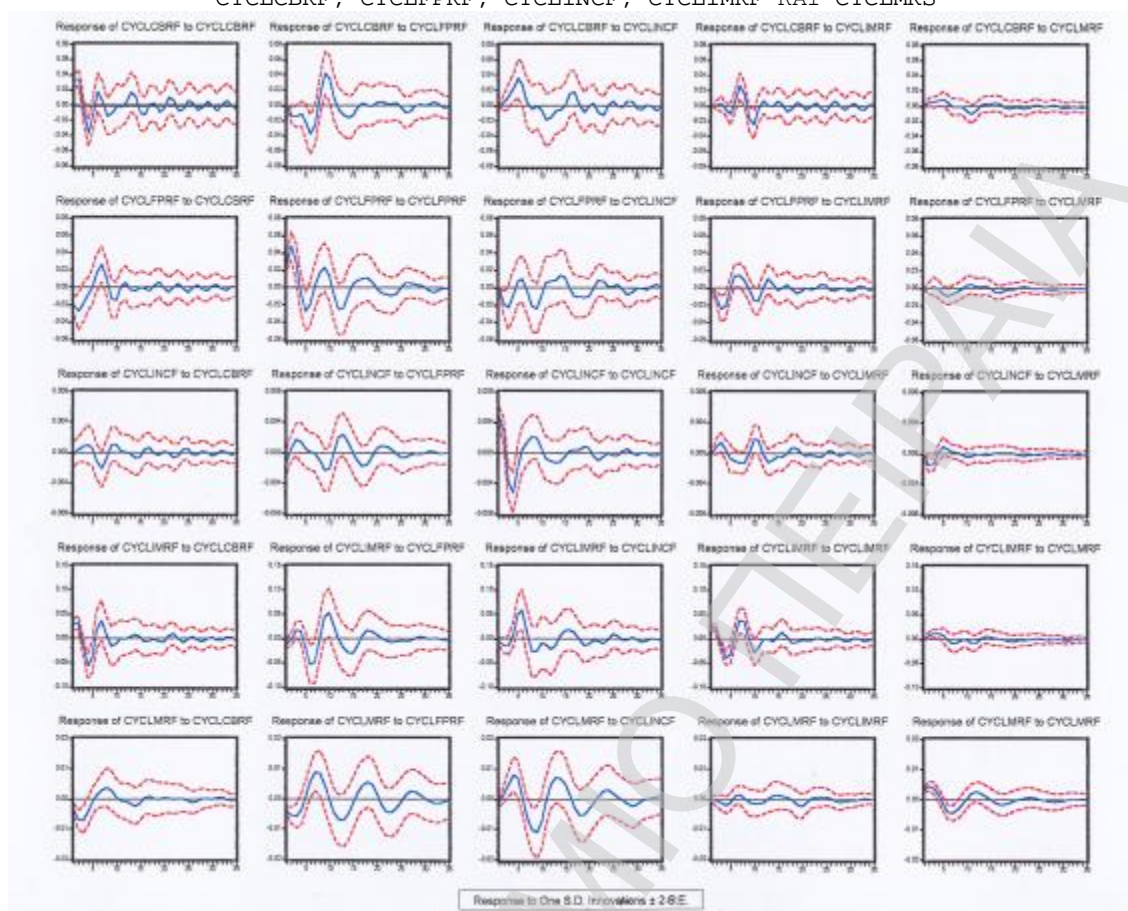
Οι συναρτήσεις αυτές των αιφνίδιων αντιδράσεων υπολογίζονται μέσω δύο υποδειγμάτων VAR, του υποδείγματος *VARL(3)* και του υποδείγματος *VARLF(3)* με ενδογενείς μεταβλητές τις παραπάνω κυκλικές συνιστώσες και τις παραπάνω κυκλικές συνιστώσες αντιστοίχως.

Οι συναρτήσεις αυτές οι οποίες εμφανίζονται στα Σχήματα 7.5 και 7.8 παρουσιάζουν μεγάλες ομοιότητες μεταξύ τους αποδεικνύοντας τοιουτοτρόπως την ικανότητα του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ στην αναπαραγωγή των κυκλικών χαρακτηριστικών των αρχικών χρονολογικών σειρών.

7.3.3 Πολυμεταβλητό υπόδειγμα VECM με ενδογενείς μεταβλητές τις CBR, FPR, INC, IMR και MR

Στην παρούσα ενότητα εφαρμόζεται ένα πολυμεταβλητό υπόδειγμα *VECM* με ενδογενείς μεταβλητές τις χρονολογικές σειρές *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* με σκοπό τη μελέτη των μεταξύ τους βραχυχρόνιων και μακροχρόνιων αλληλεπιδράσεων προκειμένου να ελεγχθούν οι βασικές υποθέσεις επί των οποίων βασίζεται η δομή των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ και ειδικότερα η βραχυχρόνια θετική και η μακροχρόνια αρνητική επίδραση του εισοδήματος στη γονιμότητα.

ΣΧΗΜΑ 7.8: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ CYCLCBRF, CYCLFPRF, CYCLINCF, CYCLIMRF ΚΑΙ CYCLMRS



Η βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή ενός υποδείγματος *VECM* με την προσέγγιση του Johansen, είναι οι ενδογενείς μεταβλητές του να είναι τάξεως $I(0)$ ή $I(1)$ και συνολοκληρωμένες τάξεως $CI(1,1)$ και πάντως όχι ανωτέρας τάξεως. Στην περίπτωση μάλιστα κατά την οποία οι ενδογενείς μεταβλητές είναι $I(2)$ ή εκρηκτικές (*explosive*) απαιτείται διαφορετική προσέγγιση εκτιμήσεως του υποδείγματος *VECM* (Harris, 1995).

Προς τούτο προβαίνουμε στον έλεγχο της τάξεως ολοκλήρωσης και συνολοκλήρωσης των χρονολογικών σειρών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR*.

Ι. Έλεγχος της τάξεως ολοκλήρωσης

Εν αντιθέσει με τις χρονολογικές σειρές *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* η χρονολογική σειρά *MR* παρουσιάζει ισχυρή περιοδικότητα στα δίσεκτα έτη (βλ. Σχήμα 7.9). Επομένως ο καταλληλότερος τρόπος για να απομονώσουμε τα δίσεκτα έτη και κατ' επέκταση να την εξομαλύνουμε είναι να εφαρμόζουμε το φίλτρο $F=1-L^4$ το οποίο και την καθιστά $I(0)$.

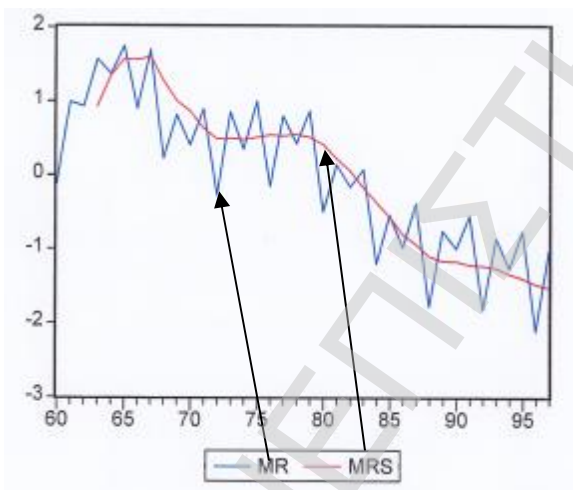
Το φίλτρο αυτό γράφεται υπό τη μορφή γινομένου δύο φίλτρων - ενός φίλτρου πρώτης διαφοράς $\Delta=1-L$ και ενός φίλτρου κινητού μέσου $F_1=(1+L)(1-iL)(1+iL)$, δηλαδή λαμβάνει τη μορφή $F=\Delta \circ F_1$.

Με την εφαρμογή του φίλτρου F_1 στη χρονολογική σειρά MR προκύπτει η χρονολογική σειρά $MRS = F_1MR$, η οποία είναι πλέον απηλλαγμένη της περιοδικότητας των δίσεκτων ετών όπως καθίσταται αμέσως προφανές από το Σχήμα 7.10.

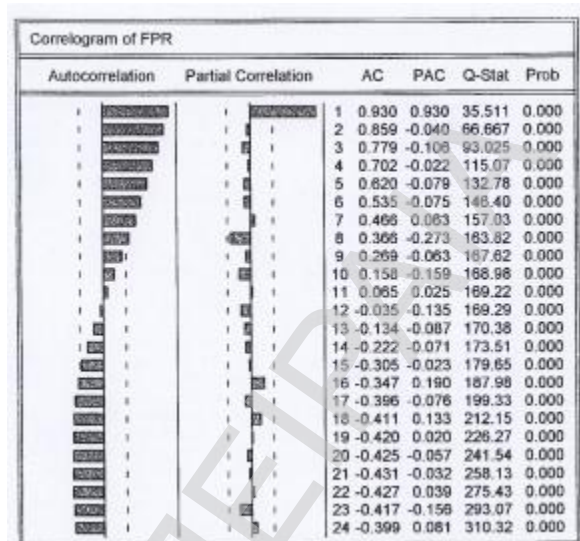
Στη συνέχεια εφαρμόζουμε ένα υπόδειγμα $VECM$ με ενδογενείς μεταβλητές τις χρονολογικές σειρές CBR , FPR , INC , IMR και MRS , των οποίων ελέγχουμε την τάξη ολοκλήρωσης και συνολοκλήρωσης.

Από τα διαγράμματα των συναρτήσεων αυτοσυσχέτισης και μερικής αυτοσυσχέτισης των χρονολογικών σειρών CBR , FPR , INC , IMR και MRS , τα οποία παριστώνται στα Σχήματα 7.11-7.14, προκύπτει ότι αυτές είναι δυνατό να παρασταθούν ως αυτοπαλίνδρομα υποδείγματα πρώτης τάξεως $AR(1)$.

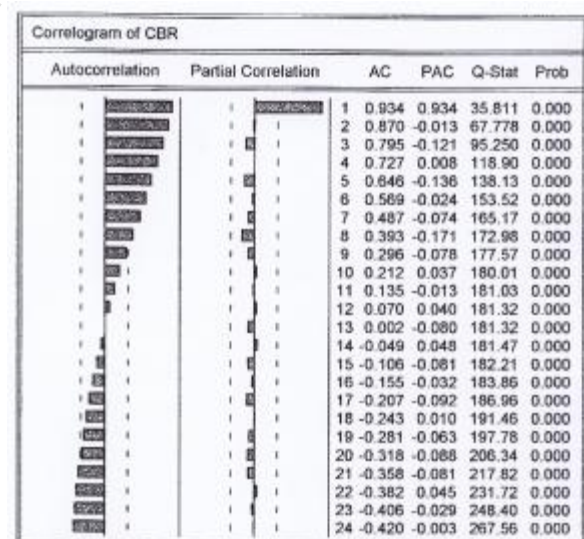
ΣΧΗΜΑ 7.10: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΕΙΡΩΝ MR ΚΑΙ MRS



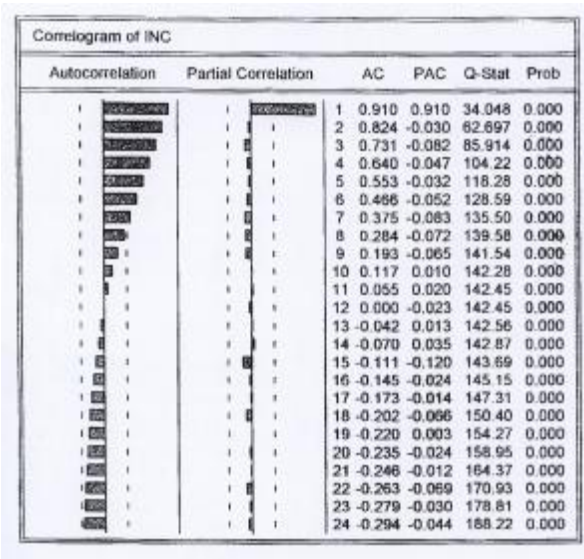
ΣΧΗΜΑ 7.9: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΕΙΡΑΣ FPR



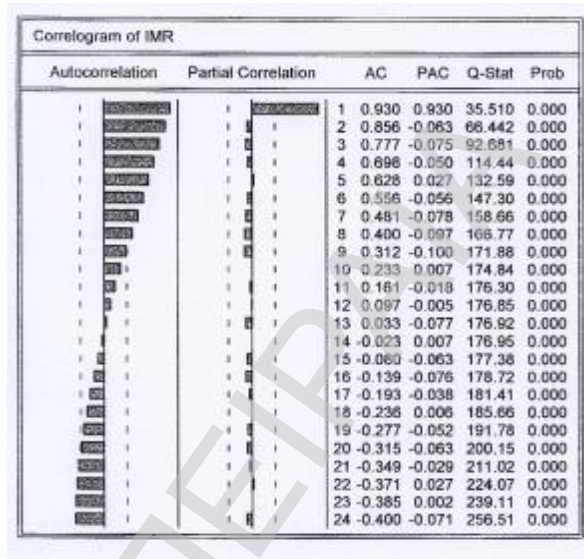
ΣΧΗΜΑ 7.11: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΕΙΡΑΣ CBR



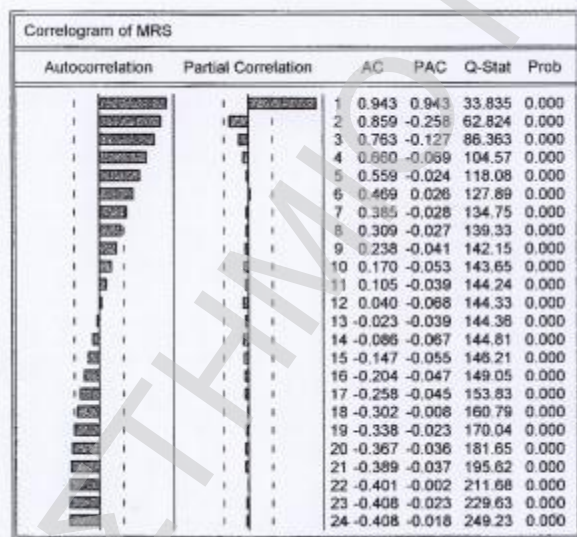
ΣΧΗΜΑ 7.12: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΕΙΡΑΣ INC



ΣΧΗΜΑ 7.13: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΕΙΡΑΣ IMR



ΣΧΗΜΑ 7.14: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΗΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΕΙΡΑΣ MRS



Από την εκτίμηση των υποδειγμάτων $AR(1)$ για κάθε χρονολογική σειρά, προκύπτει ο κατωτέρω Πίνακας 7.13.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.13

Χρονολογικές σειρές	Υπόδειγμα $AR(1)$	Τιμές παραμέτρων		Τύπος χρον. σειράς
		a	m	
<i>CBR</i>	$(1-a)y_t = m + e_t$	0.9892	-0.0928	Στάσιμη/Μη Στας.
<i>FPR</i>	>>	1.0263	-0.6769	Εκρηκτ./Μη Στας.
<i>INC</i>	>>	0.9477	-0.0590	Στάσιμη/Μη Στας.
<i>IMR</i>	>>	0.9790	-0.4563	Στάσιμη/Μη Στας.
<i>MRS</i>	>>	1.0129	-0.7051	Εκρηκτ./Μη Στας.

Από τον πίνακα αυτό προκύπτουν οι εξής έλεγχοι της τάξης ολοκλήρωσης των χρονολογικών σειρών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MRS*:

A. Στάσιμη/Μη Στάσιμη

Ο έλεγχος της στασιμότητας ή μη των χρονολογικών σειρών *CBR*, *INC* και *IMR* γίνεται μέσω του επαυξημένου τεστ των Dickey-Fuller (*ADF*) και του μη παραμετρικού τεστ των Phillips-Perron (*PP*) όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 7.14.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.14: Έλεγχος περί της υπάρξεως ή μη μοναδιαίας ρίζας στις χρονολογικές σειρές *CBR*, *INC* και *IMR* μέσω των τεστ Augmented Dickey-Fuller (*ADF*) και Phillips-Perron (*PP*)

Variable	Augmented Dickey-Fuller			Phillips-Perron		
		<i>n</i>	Constant <i>k</i>		<i>n</i>	<i>q</i>
<i>CBR</i>	-0.627834	33	4	-0.530046	37	3
<i>INC</i>	-2.166177	32	5	-2.594587	37	3
<i>IMR</i>	-1.612480	36	1	-1.622564	37	3

MacKinnon critical values for rejection of the hypothesis of a unit root

<i>n</i>	1% <i>CV</i>	5% <i>CV</i>	10% <i>CV</i>
32	-3.6496	-2.9558	-2.6164
33	-3.6422	-2.9527	-2.6148
36	-3.6228	-2.9446	-2.6105
37	-3.6171	-2.9422	-2.6092

Variable	Augmented Dickey-Fuller			Phillips-Perron		
		<i>n</i>	Constant + Trend <i>k</i>		<i>n</i>	<i>q</i>
<i>CBR</i>	-2.457209	32	5	-1.977980	37	3
<i>INC</i>	-1.853925	33	4	-1.308392	37	3
<i>IMR</i>	-1.153782	36	1	-0.760729	37	3

MacKinnon critical values for rejection of the hypothesis of a unit root

<i>n</i>	1% <i>CV</i>	5% <i>CV</i>	10% <i>CV</i>
32	-4.2712	-3.5562	-3.2109
33	-4.2605	-3.5514	-3.2081
36	-4.2324	-3.3586	-3.2009
37	-4.2242	-3.5348	-3.1988

Variable	Augmented Dickey-Fuller			Phillips-Perron		
		<i>n</i>	Constant <i>k</i>		<i>n</i>	<i>q</i>
ΔBR	-2.672669	33	3	-5.546584	36	3
ΔNC	-3.326199	35	2	-4.670845	36	3
ΔMR	-4.548084	34	2	-5.606586	36	3

MacKinnon critical values for rejection of the hypothesis of a unit root

<i>n</i>	1% <i>CV</i>	5% <i>CV</i>	10% <i>CV</i>
33	-3.6422	-2.9527	-2.6148
34	-3.6353	-2.9499	-2.6133
35	-3.6289	-2.9472	-2.6118
36	-3.6228	-2.9446	-2.6105

n= no of observations, *k*= no of lagged first differences for white noise residuals,
q= Newey-West truncation, $lag=floor[4(n/100)^{2/9}]$, *CV*= Critical Value

Από τον ανωτέρω πίνακα καθίσταται εμφανές ότι οι χρονολογικές σειρές *CBR*, *INC* και *IMR* είναι μη στάσιμες *I*(1).

Β. Εκρηκτική /Μη Στάσιμη

Προκειμένου να ελέγξουμε εάν οι χρονολογικές σειρές *FPR* και *MRS* είναι εκρηκτικές ή μη στάσιμες εφαρμόζουμε το επαυξημένο τεστ των Dickey-Fuller (*ADF*) με τις υποθέσεις $H_0: a=1$ *vr* $H_1: a>1$ αντί των συνήθων υποθέσεων $H_0: a=1$ *vr* $H_1: a<1$ περί στασιμότητας ή μη (Fuller, 1996).

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.15: Έλεγχος περί της υπέρξεως ή μη εκρηκτικής ρίζας στις χρονολογικές σειρές *FPR* και *MRS* μέσω του των Augmented Dickey-Fuller (*ADF*)

Augmented Dickey-Fuller Constant			
<i>Variable</i>	<i>ADF</i>	<i>n</i>	<i>k</i>
<i>FPR</i>	0.614530	36	1
<i>MRS</i>	-1.594549	32	5
MacKinnon critical values for rejection of the hypothesis of a unit root			
<i>n</i>	1% <i>CV</i>	5% <i>CV</i>	10% <i>CV</i>
32	-3.6496	-2.9558	-2.6164
36	-3.6228	-2.9446	-2.6105
Augmented Dickey-Fuller Constant + Trend			
<i>Variable</i>	<i>ADF</i>	<i>n</i>	<i>k</i>
<i>FPR</i>	-2.238070	37	0
<i>MRS</i>	-2.685120	33	1
MacKinnon critical values for rejection of the hypothesis of a unit root			
<i>n</i>	1% <i>CV</i>	5% <i>CV</i>	10% <i>CV</i>
33	-4.2605	-3.5514	-3.2081
37	-4.2242	-3.5348	-3.1988
<i>n</i> = no of observations, <i>k</i> = no of lagged first differences for white noise residuals, <i>q</i> = Newey-West truncation, $lag=floor[4(n/100)^{2/9}]$, <i>CV</i> = Critical Value			

Από τον ανωτέρω πίνακα καθίσταται εμφανές ότι οι χρονολογικές σειρές *FPR* και *MRS* δεν είναι εκρηκτικές αλλά μη στάσιμες $I(1)$.

II. Έλεγχος της τάξεως συνολοκλήρωσης

Πριν να προβούμε στον έλεγχο της τάξεως συνολοκλήρωσης των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος *VECM* είναι απαραίτητο να καθορίσουμε την τάξη του υποδείγματος μέσω των κριτηρίων ελέγχου *AIC* και *SIC*. Από τον κατωτέρω Πίνακα 7.16 επιλέγεται η τάξη του υποδείγματος $r=3$, η οποία σε συνδυασμό με την τάξη συνολοκλήρωσής του οδηγεί σε ένα υπόδειγμα τέτοιο ώστε τα κατάλοιπα να είναι λευκός θόρυβος, να μην παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα, να μην παρουσιάζουν υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα και να ακολουθούν την κανονική κατανομή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.16: Έλεγχος της τάξης του υποδείγματος *VECM*

Lag Length	<i>AIC</i>	<i>SIC</i>
1	2.22	3.57
2	1.55	4.04
3	1.53	5.20
4	-1.81	3.05

Με βάση την τάξη $r=3$ του υποδείγματος *VECM* προκύπτει ο κατωτέρω Πίνακας 7.17 μέσω του οποίου καθορίζεται η τάξη συνολοκλήρωσης των ενδογενών μεταβλητών του με την αρχή του Pantula. Από τον Πίνακα 7.17 προκύπτει ότι η πρώτη φορά κατά την οποία η στατιστική ίχνους λ_{trace} δεν απορρίπτει σε επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας 5% και 10% τη μηδενική υπόθεση $H(r)$ είναι το Model2 και $r=4$. Το Model1 δεν λαμβάνεται υπόψη κατά την εφαρμογή της αρχής του Pantula λόγω του ότι θεωρείται πολύ περιοριστικό στην εμπειρική

ανάλυση με μικρό αριθμό δεδομένων (Hjelm and Johansson, 2002). Επομένως ο αριθμός των σχέσεων συνολοκλήρωσης μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος *VECM* είναι $r=4$. Ο αριθμός $r=4$ των σχέσεων συνολοκλήρωσης επιβεβαιώνεται και μέσω του αριθμού των μοναδιαίων ριζών του συνοδού πίνακα του υποδείγματος *VAR*.

Οι ρίζες του συνοδού πίνακα, των οποίων ο αριθμός είναι $n \times p = 15$ είναι οι εξής:

1, 2	$-0.639078 \pm 0.103245i$	με μέτρο	0.647364
3	-0.508647	>>	0.508647
4, 5	$-0.434069 \pm 0.532193i$	>>	0.686764
6, 7	$-0.105857 \pm 0.540056i$	>>	0.550333
8, 9	$-0.357779 \pm 0.356203i$	>>	0.504863
10, 11	$-0.532334 \pm 0.652762i$	>>	0.842305
12	-0.706997	>>	0.706997
13, 14	$-0.834851 \pm 0.319799i$	>>	0.894006
15	0.965876	>>	0.965876

Από τις ανωτέρω ρίζες του συνοδού πίνακα μόνο η τελευταία είναι δυνατό να θεωρηθεί ότι κείται επί του μοναδιαίου κύκλου. Επομένως $n-r=1$ και $r=4$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.17: Καθορισμός της τάξης συνολοκλήρωσης, των σταθερών όρων και των προσδιοριστικών τάσεων του υποδείγματος *VECM* με βάση τη στατιστική ίχνους λ_{trace} Αρχή του Pantula

$H(r)$	r	$n-r$	Model1	Model2	Model3	Model4	Model5
0	5		198.77	219.26	208.01	285.33	262.52
1	4		76.01	94.71	87.86	152.76	142.93
2	3		37.83	56.29	49.61	71.76	63.92
3	2		11.29	28.95	22.35	39.48	31.91
4	1		0.80	5.26 *	1.27	17.94	13.92

Επίσης από τις γραφικές παραστάσεις των σχέσεων συνολοκλήρωσης

$$ecm_1 = -CBR + 0.2242FPR - 121.1069INC - 7.3683IMR + 14.2536MRS - 132.1058$$

$$ecm_2 = -CBR - 0.0958FPR + 26.9454INC + 0.7868IMR - 0.1131MRS - 15.6818$$

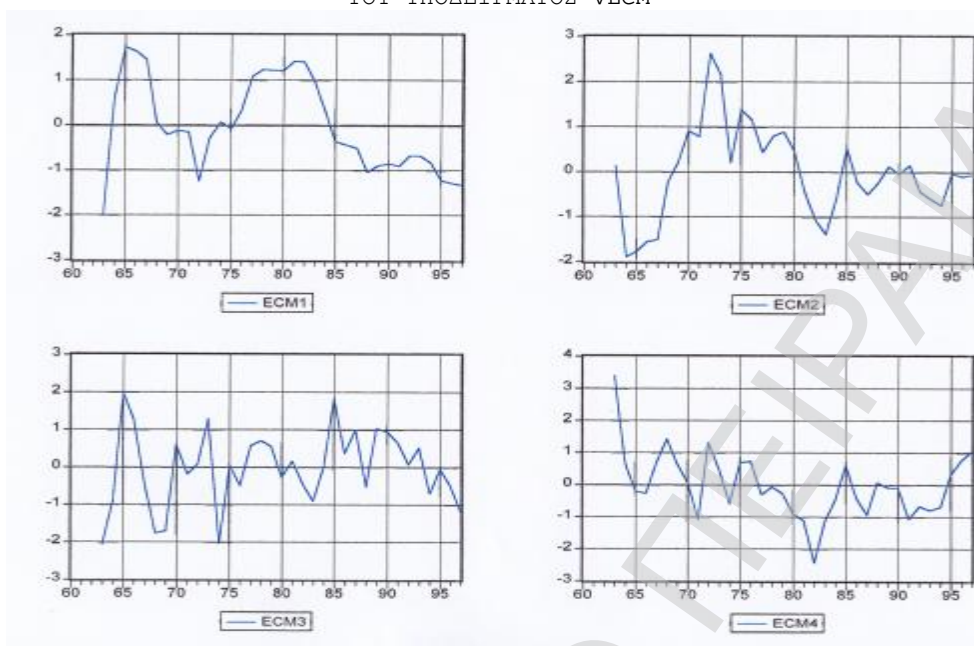
$$ecm_3 = -CBR + 0.0111FPR + 4.0670INC + 0.1153IMR - 0.5679MRS - 8.4819$$

$$ecm_4 = -CBR + 8.6042FPR + 277.1368INC + 9.3900IMR - 2.3067MRS - 598.9171$$

οι οποίες παριστάνονται στο Σχήμα 7.15 καθίσταται αμέσως εμφανές ότι αυτές είναι στάσιμες.

Από τον έλεγχο των καταλοίπων του υποδείγματος *VECM* - βλ. Πίνακα 7.18 - προκύπτει ότι τα κατάλοιπα είναι λευκός θόρυβος, δεν παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα, δεν παρουσιάζουν υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα και ακολουθούν την κανονική κατανομή.

ΣΧΗΜΑ 7.15: ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΩΝ ΣΥΝΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ECM1, ECM2, ECM3 ΚΑΙ ECM4 ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ VECM



ΠΙΝΑΚΑΣ 7.18: Διαγνωστικός έλεγχος των καταλοίπων του υποδείγματος VECM

	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MRS</i>
$Q_{LB}(24)$	22.324(1)	25.924(1)	16.375(1)	30.620(2)	14.146(1)
$W(20)$	NA	NA	NA	NA	NA
$ARCH(1)$	0.001(1)	4.977(4)	1.030(1)	0.093(1)	1.039(1)
$ARCH(2)$	5.285(2)	5.971(3)	3.501(2)	1.942(1)	1.098(1)
$ARCH(3)$	5.177(3)	5.729(3)	3.318(2)	5.117(3)	1.312(1)
$JB(2)$	0.679(1)	0.065(1)	1.361(1)	0.796(1)	1.5679(1)

NA = Not Applicable

Οι τιμές στις παρενθέσεις είναι οι βαθμοί ελευθερίας της χ^2 κατανομής

(1)=25%, (2)=10%, (3)=5%, (4)=2.5% επίπεδα σημαντικότητας

Με βάση τα ανωτέρω καθίσταται πλέον δυνατό να χρησιμοποιήσουμε το υπόδειγμα VECM προκειμένου να διερευνήσουμε τις υφιστάμενες αλληλοεπιδράσεις μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών του *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MRS* μέσω των τριών τεχνικών ανάλυσης δηλαδή του ελέγχου αιτιότητας κατά Granger, του υπολογισμού των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων (*IRF*) και του υπολογισμού της διάσπασης του σφάλματος πρόβλεψης (*FEVD*).

- Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger

Στον Πίνακα 7.19 παρουσιάζεται ο έλεγχος αιτιότητας κατά μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MRS* του υποδείγματος VECM με τη στατιστική Wald η οποία κατανέμεται ως $\chi^2(\nu_3)$ με $\nu_3=7$ βαθμούς ελευθερίας.

Ο έλεγχος αυτός διαχωρίζεται σε δύο κανάλια αιτιότητας τη βραχυχρόνια ή Δ-αιτιότητα κατά Granger και τη μακροχρόνια ή LR-αιτιότητα Granger. Η Δ-αιτιότητα κατά Granger ελέγχεται μέσω της στατικής Wald η οποία κατανέμεται ως $\chi^2(\nu_1)$ με $\nu_1=3$ βαθμούς ελευθερίας

ενώ η *LR* -αιτιότητα Granger ελέγχεται μέσω της στατιστικής Wald η οποία κατανέμεται ως $\chi^2(v_2)$ με $v_2=4$ βαθμούς ελευθερίας.

(I) Δ-αιτιότητα κατά Granger

Από το Α τμήμα του Πίνακα 7.19 προκύπτουν οι ακόλουθες σχέσεις βραχυχρόνιας ή Δ-αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MRS*

$$\Delta CBR \leftrightarrow \Delta INC$$

$$\Delta FPR \rightarrow \Delta IMR, \Delta MRS$$

$$\Delta INC \rightarrow \Delta CBR, \Delta IMR$$

$$\Delta IMR \rightarrow \Delta CBR, \Delta INC, \Delta MRS$$

$$\Delta MRS \rightarrow \Delta INC$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.19: Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MRS*

	Part A					Part B
	Source of causation					Source of causation
	Short run					Long run
	ΔCBR	ΔFPR	ΔINC	ΔIMR	ΔMRS	Joint (ECT_1 & ECT_3 & ECT_3 & ECT_4)
			$\chi^2(v_1)$			$\chi^2(v_2)$
ΔCBR	-	3.348	3.817 ⁽¹⁾	13.023 ⁽⁶⁾	1.790	23.234 ⁽⁷⁾
ΔFPR	1.559	-	1.002	1.099	3.234	7.206 ⁽¹⁾
ΔINC	7.354 ⁽²⁾	1.824	-	10.615 ⁽⁴⁾	5.592 ⁽¹⁾	19.040 ⁽⁷⁾
ΔIMR	2.050	7.851 ⁽³⁾	5.766 ⁽¹⁾	-	0.818	29.650 ⁽⁷⁾
ΔMRS	1.154	5.352 ⁽¹⁾	1.945	15.632 ⁽⁶⁾	-	83.909 ⁽⁷⁾
	Part C					
	Source of causation					
	Short-run adjustment to establish long-run equilibrium					
	Joint ΔCBR & ECT 's	Joint ΔFPR & ECT 's	Joint ΔINC & ECT 's	Joint ΔIMR & ECT 's	Joint ΔMRS & ECT 's	
			$\chi^2(v_3)$			
ΔCBR	-	24.331 ⁽⁷⁾	25.390 ⁽⁷⁾	27.207 ⁽⁷⁾	90.853 ⁽⁷⁾	
ΔFPR	9.291 ⁽¹⁾	-	13.191 ⁽²⁾	13.081 ⁽²⁾	9.601 ⁽¹⁾	
ΔINC	20.540 ⁽⁶⁾	20.256 ⁽⁵⁾	-	46.732 ⁽⁷⁾	30.906 ⁽⁷⁾	
ΔIMR	40.744 ⁽⁷⁾	33.810 ⁽⁷⁾	47.197 ⁽⁷⁾	-	42.365 ⁽⁷⁾	
ΔMRS	84.954 ⁽⁷⁾	84.784 ⁽⁷⁾	89.580 ⁽⁷⁾	87.230 ⁽⁷⁾	-	

$v_3=7$ βαθμοί ελευθερίας της χ^2 κατανομής

(1)=25%, (2)=10%, (3)=5%, (4)=2.5%, (5)=1%, (6)=0.5%, (7)=0.1% επίπεδα σημαντικότητας

(II) *LR*-αιτιότητα κατά Granger

Από το Β τμήμα του Πίνακα 7.19 προκύπτουν οι ακόλουθες σχέσεις μακροχρόνιας ή *LR*-αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *CBR*, *INC*, *IMR* και *MRS*.

CBR Granger-causes *INC* in the *LR*

INC Granger-causes *CBR* in the *LR*

CBR Granger-causes *IMR* in the *LR*

IMR Granger-causes *CBR* in the *LR*

CBR Granger-causes *MRS* in the *LR*

MRS Granger-causes *CBR* in the *LR*

INC Granger-causes *IMR* in the *LR*

IMR Granger-causes *INC* in the *LR*

INC Granger-causes *MRS* in the *LR*

MRS Granger-causes *INC* in the *LR*

IMR Granger-causes *MRS* in the *LR*

MRS Granger-causes *IMR* in the *LR*

Επίσης προκύπτει ότι η μεταβλητή *FPR* είναι ασθενώς εξωγενής σε επίπεδα σημαντικότητας 5% και άνω. Το αποτέλεσμα αυτό συνδυαζόμενο με την έλλειψη της αιτιότητας κατά Granger βραχυχρόνιος της ίδιας μεταβλητής *FPR* από τις υπόλοιπες μεταβλητές θεμελιώνει την ισχυρή εξωγένειά της. Το ίδιο αποτέλεσμα προκύπτει και από τον έλεγχο της ισχυρής εξωγένειας των ενδογενών μεταβλητών όπως φαίνεται στον Πίνακα 7.20.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.20: Έλεγχος ισχυρής εξωγένειας των μεταβλητών <i>CBR</i> , <i>FPR</i> , <i>INC</i> , <i>IMR</i> , <i>MRS</i>	
Granger Causality and Weak Exogeneity (Strong Exogeneity)	
Joint	
$\chi^2(v_3)$	
<i>CBR</i>	(ΔFPR & ΔINC & ΔIMR & ΔMRS) & ECT's 109.659(2)
<i>FPR</i>	(ΔFPR & ΔINC & ΔIMR & ΔMRS) & ECT's 20.614(1)
<i>INC</i>	(ΔFPR & ΔINC & ΔIMR & ΔMRS) & ECT's 60.097(2)
<i>IMR</i>	(ΔFPR & ΔINC & ΔIMR & ΔMRS) & ECT's 110.258(2)
<i>MRS</i>	(ΔFPR & ΔINC & ΔIMR & ΔMRS) & ECT's 95.500(2)

$v_3=16$ βαθμοί ελευθερίας της χ^2 κατανομής
(1)=25%,(2)=0.1% ,επίπεδα σημαντικότητας

(III) Short-run adjustment to re-established long-run equilibrium

Από το τμήμα C του Πίνακα 7.19 προκύπτει η Granger - ενδογένεια (*Granger-endogeneity*) των μεταβλητών *CBR*, *INC*, *IMR* και *MRS* και η Granger -εξωγένεια (*Granger exogeneity*) της μεταβλητής *FPR*.

Η Granger-ενδογένεια των μεταβλητών *CBR*, *INC*, *IMR* και *MRS* υποδηλοί ότι σε οιαδήποτε εξωγενή διαταραχή του συστήματος, όλες αυτές οι μεταβλητές βραχυχρόνια προσαρμόζονται ενδογενώς προκειμένου να επαναφέρουν το σύστημα σε κατάσταση μακροχρόνιας ισορροπίας.

Ανακεφαλαιώνοντας μεταξύ των Granger-ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος *VECM* ισχύουν οι κάτωθι σχέσεις Δ -αιτιότητας (*SR-causality*) και *LR*-αιτιότητας (*LR-causality*).

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.21

Direction of causality	
<i>CBR</i> , <i>INC</i>	Two way causality in the <i>LR</i> and in the <i>SR</i>
<i>CBR</i> , <i>IMR</i>	Two way causality in the <i>LR</i> and from <i>IMR</i> to <i>CBR</i> in the <i>SR</i>
<i>CBR</i> , <i>MRS</i>	Two way causality in the <i>LR</i>
<i>INC</i> , <i>IMR</i>	Two way causality in the <i>LR</i> and in the <i>SR</i>
<i>INC</i> , <i>MRS</i>	Two way causality in the <i>LR</i> and from <i>MRS</i> to <i>INC</i> in the <i>SR</i>
<i>IMR</i> , <i>MRS</i>	Two way causality in the <i>LR</i> and from <i>IMR</i> to <i>MRS</i> in the <i>SR</i>

LR = Long-run *SR* = Short-run

Οι Δ-σχέσεις αιτιότητας κατά Granger του ανωτέρω πίνακα ταυτίζονται με τις αντίστοιχες σχέσεις αιτιότητας κατά Granger του Πίνακα 7.12 της προηγούμενης ενότητας επιβεβαιώνοντας τοιουτοτρόπως την ευρωστία (*robustness*) των αποτελεσμάτων αιτιότητας κατά Granger στο βραχυχρόνιο ορίζοντα.

Έχοντας διερευνήσει τις μακροχρόνιες σχέσεις ισορροπίας, την ενδογένεια, την εξωγένεια καθώς και τις κατευθύνσεις αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος *VECM*, στη συνέχεια προβαίνουμε στην περαιτέρω διερεύνηση των δυναμικών τους ιδιοτήτων μέσω των συναρτήσεων των αιφνίδιων αντιδράσεων και της διάσπασης της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης.

Προς τούτο προβαίνουμε στον έλεγχο των συντελεστών συσχέτισης των καταλοίπων του υποδείγματος *VECM*. Από τον Πίνακα 7.22 προκύπτει ότι για τους συντελεστές συσχέτισης $r(x)$ όπου

$$x = \begin{matrix} u_{CBR}, u_{FPR} \\ u_{CBR}, u_{MRS} \\ u_{FPR}, u_{IMR} \\ u_{FPR}, u_{MRS} \\ u_{IMR}, u_{MRS} \end{matrix}$$

ισχύει ότι $|r(x)| > 0.2$. Επομένως στην περίπτωση αυτή του υποδείγματος *VECM* εφαρμόζουμε τη γενικευμένη συνάρτηση αιφνίδιων αντιδράσεων και τη γενικευμένη διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.22: Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των καταλοίπων του υποδείγματος *VECM*

	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MRS</i>
<i>CBR</i>	1.0000	0.3713	-0.0852	-0.02268	-0.6950
<i>FPR</i>		1.0000	-0.3236	-0.19710	-0.4034
<i>INC</i>			1.0000	-0.0517	-0.2038
<i>IMR</i>				1.0000	-0.2558
<i>MRS</i>					1.0000

- Γενικευμένη διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης

Στον Πίνακα 7.23 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διάσπασης της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος *VECM*. Τα αποτελέσματα αυτά αναφέρονται σε τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους - τη βραχυχρόνια περίοδο χρονικής διάρκειας 1-2 ετών, τη μεσοχρόνια περίοδο χρονικής διάρκειας 2-4 ετών και τη μακροχρόνια περίοδο χρονικής διάρκειας 8-12 ετών - προκειμένου να δοθεί μια εναργέστερη εικόνα της δυναμικής του υποδείγματος *VECM*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.23: Γενικευμένη διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης

Generalized Forecast Error Variance Decomposition of CBR					
Period	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MRS</i>
1	100.000	14.052	0.749	0.001	48.510
2	80.575	21.970	7.108	9.396	35.480
3	67.486	36.576	5.705	7.082	37.378
4	58.319	43.003	6.660	7.201	41.263
5	60.735	43.486	4.121	5.261	56.992
6	69.999	47.303	2.586	2.954	60.036
7	73.441	48.741	1.811	1.685	64.816
8	75.769	50.842	2.330	1.334	62.762
9	76.002	52.521	3.066	0.972	62.082
10	75.366	54.436	3.854	0.909	60.537
11	74.730	55.538	4.468	0.774	59.996
12	73.865	56.693	5.351	0.746	58.715
∞	68.927	66.149	4.267	1.419	54.743

Generalized Forecast Error Variance Decomposition of FPR					
Period	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MRS</i>
1	14.052	100.000	10.508	3.893	16.515
2	26.619	89.064	18.306	3.078	20.795
3	22.104	86.406	25.481	2.611	17.141
4	23.132	74.910	29.057	2.406	23.042
5	31.303	70.087	25.379	2.104	27.983
6	46.060	66.448	17.387	1.869	38.443
7	52.963	65.201	13.603	1.375	44.546
8	58.537	64.059	12.160	1.135	46.633
9	60.178	64.067	12.155	0.983	47.194
10	60.816	64.436	11.898	0.873	47.815
11	61.251	64.371	12.134	0.832	47.754
12	61.001	64.517	12.534	0.813	47.514
∞	68.526	66.571	4.400	1.417	54.394

Generalized Forecast Error Variance Decomposition of INC					
Period	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MRS</i>
1	0.749	10.508	100.000	0.265	4.077
2	20.902	5.040	67.680	0.391	42.168
3	57.410	26.388	25.233	5.352	51.065
4	65.343	42.478	11.887	3.075	58.409
5	71.538	47.753	5.856	1.904	62.417
6	72.702	53.168	4.474	1.846	60.117
7	71.443	57.682	4.274	1.932	57.766
8	70.805	59.789	3.764	1.788	57.782
9	70.421	61.274	3.731	1.691	57.288
10	70.050	62.472	4.019	1.633	56.452
11	69.742	63.280	4.067	1.569	56.203
12	69.563	63.860	4.125	1.549	55.891
∞	68.686	66.815	4.452	1.334	54.346

Generalized Forecast Error Variance Decomposition of IMR					
Period	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MRS</i>
1	0.001	3.893	0.265	100.000	6.483
2	9.662	5.268	27.703	62.158	4.076
3	17.966	3.956	31.809	46.185	17.251
4	40.827	17.168	20.352	29.643	37.341
5	53.703	38.587	10.128	18.450	45.435
6	62.467	47.807	4.875	10.704	54.130
7	64.208	55.184	3.768	8.546	52.768
8	65.277	59.198	3.408	6.546	53.234
9	66.259	60.853	2.732	5.098	55.044
10	67.242	62.008	2.549	4.152	55.551
11	67.628	63.149	2.638	3.766	55.060
12	67.807	63.807	2.512	3.282	55.559
∞	68.724	66.796	4.267	1.393	54.465

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.23: (συνέχεια)

Period	Generalized Forecast Error Variance Decomposition of MRS				MRS
	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	
1	48.510	16.515	4.077	6.483	100.000
2	52.691	13.400	4.174	9.001	91.300
3	42.827	10.642	16.078	8.171	71.786
4	39.011	12.373	17.330	6.996	63.622
5	51.182	18.241	12.852	5.607	69.310
6	66.420	29.929	6.009	2.541	72.818
7	75.693	36.783	2.957	1.203	71.243
8	78.336	41.519	2.158	0.675	70.067
9	78.886	45.082	2.472	0.449	68.007
10	78.488	47.853	3.356	0.347	65.788
11	77.357	50.214	4.430	0.290	63.832
12	76.005	52.060	5.758	0.274	61.742
∞	68.879	66.323	4.237	1.409	54.716

Από τον Πίνακα 7.24, ο οποίος αποτελεί μια σύνοψη του Πίνακα 7.22, προκύπτει αμέσως η εξωγένεια της μεταβλητής *FPR* και κατά τις τρεις περιόδους - τη βραχυχρόνια, τη μεσοχρόνια και τη μακροχρόνια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.24: Γενικευμένη διάσπαση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης

Dependent Variables	Relative Variation in Period	Explained by innovations in				MRS
		<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	
<i>CBR</i>	1-2	80.575	21.970	7.108	9.396	35.480
	2-4	58.319	43.003	6.660	7.201	41.263
	8-12	73.865	56.693	5.351	0.746	58.715
<i>FPR</i>	1-2	26.619	89.064	18.306	3.078	20.795
	2-4	31.303	70.087	25.379	2.104	27.983
	8-12	61.251	64.371	12.134	0.832	47.754
<i>INC</i>	1-2	20.902	5.040	67.680	0.391	42.168
	2-4	65.343	42.478	11.887	3.075	58.409
	8-12	69.563	63.860	4.125	1.549	55.891
<i>IMR</i>	1-2	9.662	5.268	27.703	62.158	4.076
	2-4	40.827	17.168	20.352	29.643	37.341
	8-12	67.807	63.807	2.512	3.282	55.559
<i>MRS</i>	1-2	52.691	13.400	4.174	9.001	91.300
	2-4	39.011	12.373	17.330	6.996	63.622
	8-12	76.005	52.060	5.758	0.274	61.742

Πράγματι κατά την περίοδο των 1-2 ετών, 89% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης ερμηνεύονται από τη μεταβλητή *FPR* ενώ 27%, 18%, 3% και 21% ερμηνεύονται από τις άλλες μεταβλητές *CBR*, *INC*, *IMR* και *MRS* αντιστοίχως.

Ομοίως κατά την περίοδο των 2-4 ετών, 75% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης ερμηνεύονται από τη μεταβλητή *FPR* ενώ 23%, 29%, 2% και 23% ερμηνεύονται από τις άλλες μεταβλητές *CBR*, *INC*, *IMR* και *MRS* αντιστοίχως.

Τέλος, κατά την περίοδο των 8-12 ετών, 64% της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης ερμηνεύονται από τη μεταβλητή *FPR* ενώ 61%, 12%, 1% και 47% ερμηνεύονται από τις άλλες μεταβλητές *CBR*, *INC*, *IMR* και *MRS* αντιστοίχως.

Επιπλέον ο ίδιος πίνακας παρέχει μια αποτίμηση της σχετικής ισχύος της αλυσίδας αιτιότητας κατά Granger (*Granger-causality chain*) μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *INC*, *IMR* και *MRS* ως εξής:

- Ένα σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της ενδογενούς μεταβλητής *CBR* ερμηνεύεται από τις μεταβλητές *FPR*, *MRS* και στις τρεις χρονικές περιόδους - τη βραχυχρόνια, τη μεσοχρόνια και τη μακροχρόνια - με τη συμμετοχή όμως της μεταβλητής *FPR* να βαίνει αυξανόμενη εν σχέσει με τη μεταβλητή *MRS* της οποίας η συμμετοχή βαίνει μειούμενη όπως προκύπτει από τον Πίνακα 7.23. Από τον ίδιο πίνακα προκύπτει ότι τα ποσοστά ερμηνείας της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *CBR* από τις μεταβλητές *FPR* και *MRS* στη μακροχρόνια περίοδο των 50 ετών είναι αντιστοίχως 66% και 55%. Αυτό υποδηλοί τη μακροχρόνια επίδραση της μεταβλητής *FPR* στη μεταβλητή *CBR*.

- Ένα σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της ενδογενούς μεταβλητής *INC* ερμηνεύεται από τις μεταβλητές *CBR*, *MRS* στο βραχυχρόνιο ορίζοντα με μεγαλύτερη τη συμμετοχή της μεταβλητής *MRS* ενώ στο μεσοχρόνιο και στο μακροχρόνιο ορίζοντα ένα σημαντικό ποσοστό ερμηνεύεται από τις μεταβλητές *CBR*, *FPR* και *MRS* με μεγαλύτερη τη συμμετοχή της μεταβλητής *CBR*.

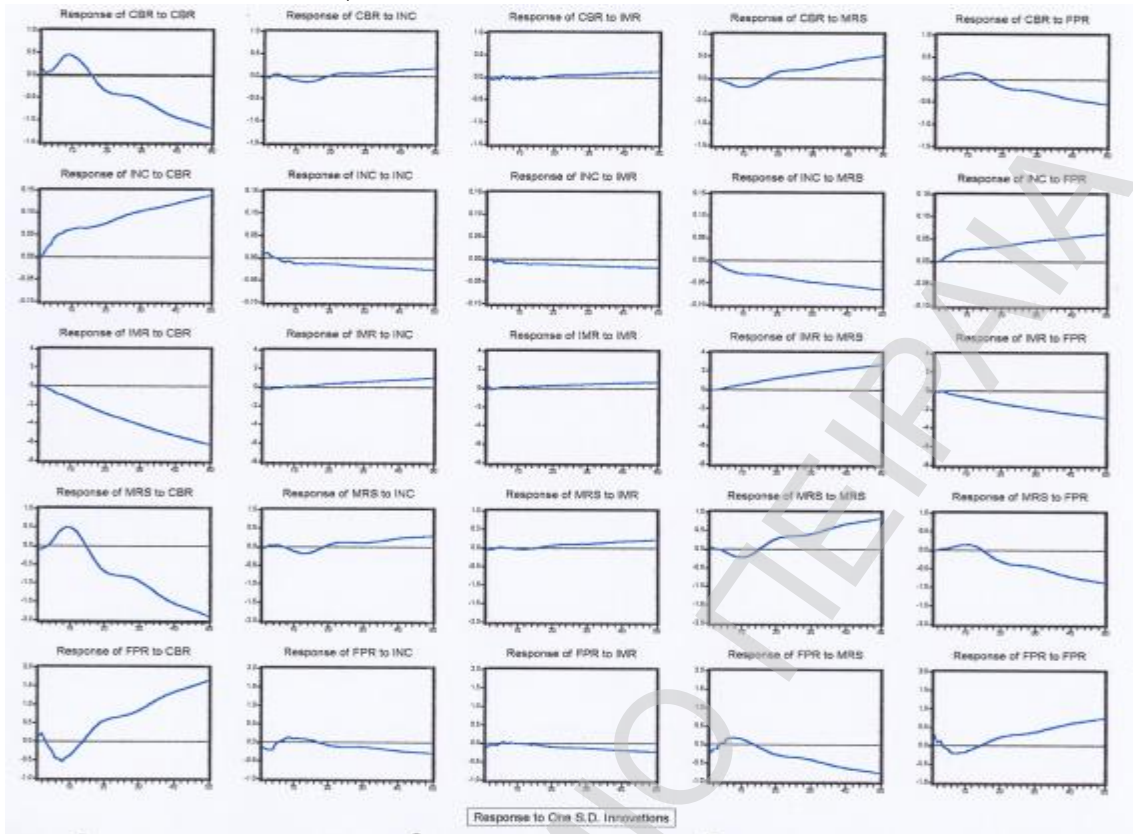
- Ένα σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της ενδογενούς μεταβλητής *IMR* ερμηνεύεται βραχυχρόνια από τη μεταβλητή *INC*. Μεσοχρόνια, ένα σημαντικό ποσοστό ερμηνεύεται από τις μεταβλητές *CBR*, *FPR*, *INC* και *MRS* ενώ μακροχρόνια, ένα σημαντικό ποσοστό ερμηνεύεται από τις μεταβλητές *CBR*, *FPR* και *MRS*. Το μεγαλύτερο ποσοστό ερμηνείας της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της ενδογενούς μεταβλητής *IMR* τόσο στη μεσοχρόνια όσο και στη μακροχρόνια περίοδο αποδίδεται στη μεταβλητή *CBR*.

- Ένα σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της ενδογενούς μεταβλητής *MRS* ερμηνεύεται από τις μεταβλητές *CBR* και *FPR* βραχυχρόνια ενώ ένα σημαντικό ποσοστό ερμηνεύεται μεσοχρόνια από τις μεταβλητές *CBR*, *FPR* και *INC* και μακροχρόνια από τις μεταβλητές *CBR* και *FPR*. Η μεγαλύτερη δε συμμετοχή στην ερμηνεία της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής *MRS* αποδίδεται στη μεταβλητή *CBR* και στις τρεις χρονικές περιόδους.

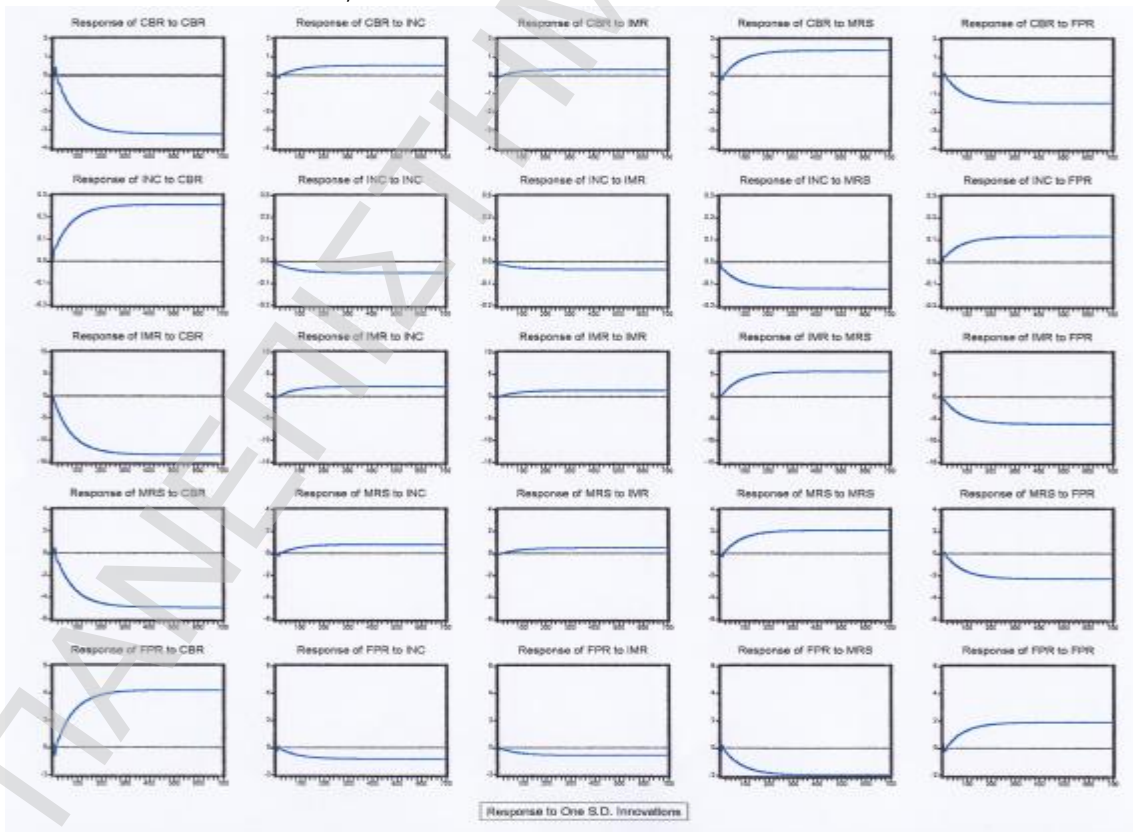
- Γενικευμένες συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων

Από τα διαγράμματα των Σχημάτων 7.16 και 7.17 όπου παρουσιάζονται οι συναρτήσεις αιφνίδιων αντιδράσεων μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *INC*, *IMR* και *MRS* προκύπτουν τα εξής:

ΣΧΗΜΑ 7.16: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CBR, INC, IMR, MRS ΚΑΙ FPR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ VECM



ΣΧΗΜΑ 7.17: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CBR, INC, IMR, MRS ΚΑΙ FPR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ VECM



Εν πρώτοις, από τα διαγράμματα του Σχήματος 7.17, επιβεβαιώνεται η ύπαρξη των τεσσάρων σχέσεων συνολοκλήρωσης μεταξύ των μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MRS*

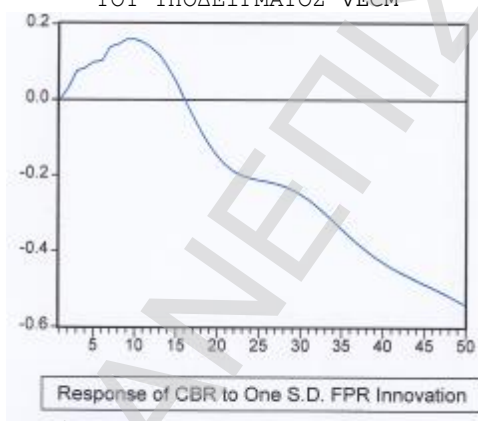
του υποδείγματος *VECM* (βλ. Ενότητα 1.7.5.1 Τεχνικού Παραρτήματος). Εάν δεν υφίσταντο οι σχέσεις συνολοκλήρωσης μεταξύ των μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MRS* του υποδείγματος *VECM*, τότε η επίδραση μιας αιφνίδιας μεταβολής θα είχε ως αποτέλεσμα οι γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων να μην είναι παράλληλες προς τον οριζόντιο άξονα αλλά να αποκλίνουν προς το άπειρο. Επομένως η παραλληλία των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων προς τον οριζόντιο άξονα επιβεβαιώνει ότι τα διανύσματα ecm_1 , ecm_2 , ecm_3 , ecm_4 αποτελούν σχέσεις συνολοκλήρωσης μεταξύ των μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MRS* του υποδείγματος *VECM*.

Επίσης από τα διαγράμματα των Σχημάτων 7.16, 7.19, 7.20 και 7.21 προκύπτουν τα "πρόσημα" των σχέσεων της αιτιότητας κατά Granger του Πίνακα 7.19 τα οποία αναγράφονται στον κατωτέρω Πίνακα 7.25.

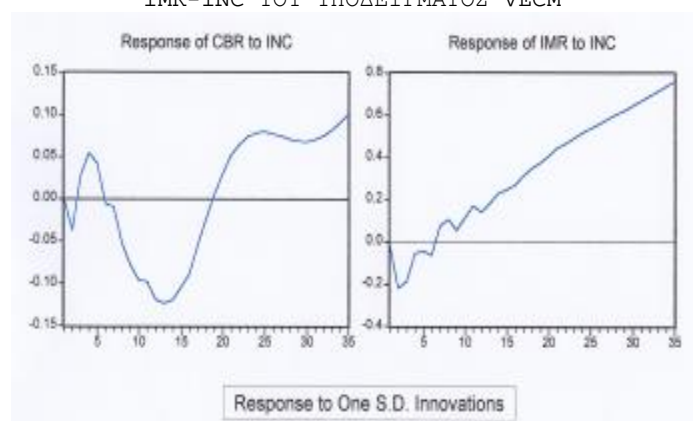
ΠΙΝΑΚΑΣ 7.25: Directions and signs of causality

Variables	Direction of causality		Sign of causality	
	SR	LR	SR	LR
<i>CBR,INC</i>	<i>CBR</i> ← <i>INC</i>	<i>CBR</i> ← <i>INC</i>	Positive	Positive
	<i>CBR</i> ← <i>INC</i>	<i>CBR</i> ← <i>INC</i>	Positive	Negative
<i>CBR,IMR</i>	<i>IMR</i> ← <i>CBR</i>	<i>CBR</i> ← <i>IMR</i>	Negative	Positive
		<i>CBR</i> ← <i>IMR</i>	Negative	Negative
<i>CBR,MRS</i>		<i>CBR</i> ← <i>MRS</i>		Pos/Negative
		<i>CBR</i> ← <i>MRS</i>		Neg/Positive
<i>INC,IMR</i>	<i>INC</i> ← <i>IMR</i>	<i>INC</i> ← <i>IMR</i>	Negative	Positive
	<i>INC</i> ← <i>IMR</i>	<i>INC</i> ← <i>IMR</i>	Negative	Positive
<i>INC,MRS</i>	<i>MRS</i> ← <i>INC</i>	<i>INC</i> ← <i>MRS</i>	Negative	Negative
		<i>INC</i> ← <i>MRS</i>	Positive	Neg/Positive
<i>IMR,MRS</i>	<i>IMR</i> ← <i>MRS</i>	<i>IMR</i> ← <i>MRS</i>	Negative	Positive
		<i>IMR</i> ← <i>MRS</i>		Positive

ΣΧΗΜΑ 7.18: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ *CBR* ΚΑΙ *FPR* ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ *VECM*



ΣΧΗΜΑ 7.19: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ *CBR-INC* ΚΑΙ *IMR-INC* ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ *VECM*



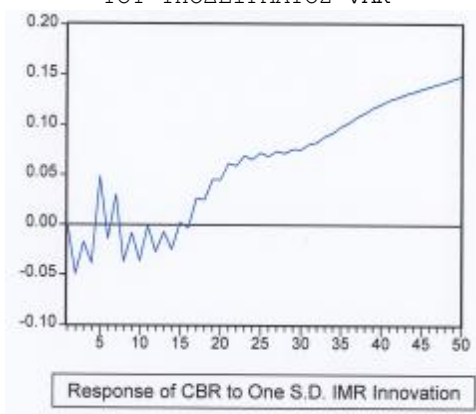
Τα "πρόσημα" των Δ-σχέσεων αιτιότητας κατά Granger του ανωτέρω Πίνακα ταυτίζονται με τα "πρόσημα" των αντιστοίχων σχέσεων αιτιότητας κατά Granger του Πίνακα 7.12 της προηγούμενης ενότητας.

Από τον ανωτέρω Πίνακα και ειδικότερα από το διάγραμμα του Σχήματος 7.19 προκύπτει

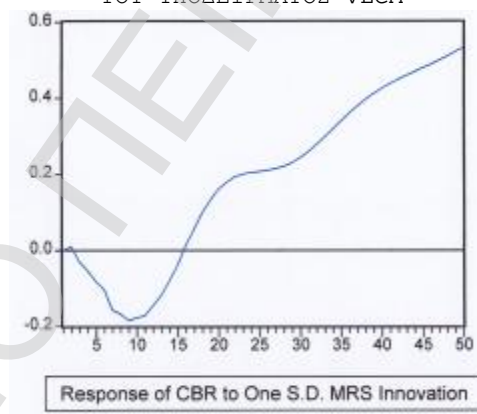
η προκυκλικότητα της γονιμότητας βραχυχρονίως και η αντικυκλικότητά της μακροχρονίως, επιβεβαιώνοντας τοιουτοτρόπως τις υποθέσεις των υποδειγμάτων ΔΥΒΕΓ και ΔΥΜΕΓ του προηγούμενου Κεφαλαίου 6.

Επιπλέον από το ίδιο σχήμα προκύπτει ότι η αντίδραση της μεταβλητής *IMR* σε μια αιφνίδια μεταβολή της μεταβλητής *INC* κατά μία τυπική απόκλιση παρουσιάζει μια αρχική μείωση στο βραχυχρόνιο-μεσοχρόνιο ορίζοντα και συνεχίζει αυξανόμενη στο μακροχρόνιο ορίζοντα.

ΣΧΗΜΑ 7.20: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CBR ΚΑΙ IMR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ VAR



ΣΧΗΜΑ 7.21: ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CBR ΚΑΙ MRS ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ VECM



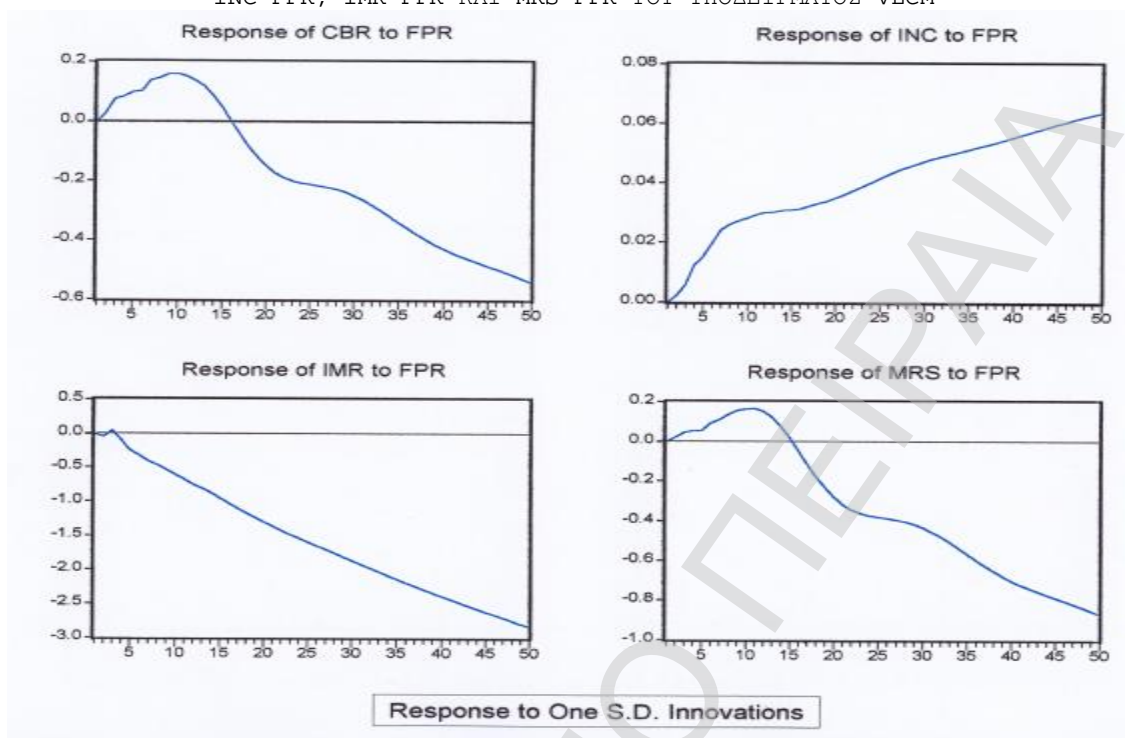
Επομένως μια αιφνίδια μεταβολή της μεταβλητής *INC* συντελεί στην αύξηση του ρυθμού του πληθυσμού στο βραχυχρόνιο-μεσοχρόνιο ορίζοντα (*short-medium term horizon*).

Τέλος στα διαγράμματα του Σχήματος 7.22 παρουσιάζονται οι αντιδράσεις των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *INC*, *IMR* και *MRS* σε μια αιφνίδια μεταβολή της ισχυρώς εξωγενούς μεταβλητής *FPR* κατά μία τυπική απόκλιση.

Όμως, (βλ. Ενότητα 1.7.6.1.1 Τεχνικού Παραρτήματος) η ισχυρή εξωγένεια μιας μεταβλητής αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη διαμόρφωση αποτελεσματικής δημογραφικής πολιτικής (*effective true policy*) μέσω της μελέτης των αποτελεσμάτων των συναρτήσεων των αιφνίδιων αντιδράσεων.

Επομένως, λόγω της ιδιότητας αυτής της μεταβλητής *FPR*, θεωρείται σκόπιμη η επισταμένη μελέτη των αντιδράσεων των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος *VECM* σε μια αιφνίδια μεταβολή της μεταβλητής αυτής προκειμένου να διαπιστωθούν οι βραχυχρόνιες και μακροχρόνιες αντιδράσεις των μεταβλητών αυτών και ειδικότερα της ενδογενούς μεταβλητής *CBR* για την άσκηση δημογραφικής πολιτικής.

ΣΧΗΜΑ 7.22: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CBR-FPR, INC-FPR, IMR-FPR ΚΑΙ MRS-FPR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ VECM



7.3.3.1 Μελέτη της επίδρασης μιας αιφνίδιας μεταβολής της ισχυρώς εξωγενούς μεταβλητής FPR στην ενδογενή μεταβλητή CBR

Από τα διαγράμματα του Σχήματος 7.22 προκύπτει ότι η ερμηνεία των αντιδράσεων των μεταβλητών *INC*, *IMR* και *MRS* σε μια αιφνίδια μεταβολή κατά μία τυπική απόκλιση της ισχυρώς εξωγενούς μεταβλητής *FPR* καθίσταται αμέσως προφανής εκτός του διαγράμματος της ενδογενούς μεταβλητής *CBR*.

Πράγματι από το σχήμα αυτό – βλ. και Σχήμα 7.18 - προκύπτει ότι η ενδογενής μεταβλητή *CBR* σε μια αιφνίδια μεταβολή κατά μία τυπική απόκλιση της ισχυρώς εξωγενούς μεταβλητής *FPR*, παρουσιάζει μια θετική αντίδραση μέχρι περίπου την 15η περίοδο. Η θετική αυτή αντίδραση λαμβάνει τη μέγιστη της τιμή την 10η περίπου περίοδο και στη συνέχεια βαίνει μειούμενη και καθίσταται αρνητική μετά την 15η περίοδο.

Η θετική όμως αυτή συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών της γονιμότητας και της συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας αντιβαίνει στο θεωρητικό υπόβαθρο των μικροοικονομικών θεωριών της γενετήσιας συμπεριφοράς. Συγκεκριμένα σύμφωνα με τα θεωρητικά υποδείγματα της Νέας Οικονομικής θεωρίας του Νοικοκυριού και του Easterlin (βλ. Ενότητες 4.5 και 4.6) η συσχέτιση μεταξύ της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό και του επιπέδου γονιμότητάς τους πρέπει να είναι αρνητική λόγω της μεταξύ τους αντιπαλότητας.

Πρόσφατες όμως μελέτες στο μακρο-επίπεδο δείχνουν ότι μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ, η διαστρωματική συσχέτιση μεταξύ της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό και του επιπέδου γονιμότητάς τους η οποία ήταν αρνητική μέχρι την αρχή της δεκαετίας του 1980 -

επιβεβαιώνοντας τα ανωτέρω δύο θεωρητικά υποδείγματα - απέκτησε θετική τιμή μετά ταύτα. Μεταξύ των μελετών αυτών οι μελέτες των Rindfuss et al. (2000) και Brewster and Rindfuss (2000), ερμηνεύουν την αντιστροφή της τάσεως αυτής ως το αποτέλεσμα κρατικών πολιτικών οι οποίες ελαχιστοποιούν την ασυμβατότητα μεταξύ της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό και του επιπέδου γονιμότητάς τους.

Η μακρο-οικονομική αυτή ένδειξη είναι ουσιώδους σημασίας για τους υπευθύνους χάραξης της δημογραφικής πολιτικής. Πράγματι η ένδειξη αυτή υποδηλοί ότι μια αύξηση της *FPR* συμβάλλει σε μια αντίστοιχη αύξηση της *CBR* με αποτέλεσμα τη βελτίωση των προοπτικών για τη βιωσιμότητα των συνταξιοδοτικών συστημάτων των χωρών του ΟΟΣΑ.

Άλλες μελέτες επικεντρώθηκαν στη διερεύνηση της διαχρονικής διάστασης της συσχέτισης μεταξύ της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό και του επιπέδου γονιμότητάς τους. Μεταξύ των μελετών αυτών οι μελέτες των Kogel (2003) και Engelhardt et al. (2001) απέδειξαν ότι η διαχρονική αυτή συσχέτιση εντός των ιδίων χωρών του ΟΟΣΑ δεν άλλαξε πρόσημο αλλά μειώθηκαν τόσο η έντασή της όσο και στατιστική σημαντικότητά της από το 1985 και μετά. Η ένδειξη πάλι αυτή αποτελεί ουσιώδους σημασίας είδηση για τους υπευθύνους χάραξης της δημογραφικής πολιτικής δεδομένου ότι υποδηλοί ότι η εφαρμογή πολιτικών οι οποίες συμβάλλουν στη μείωση της ασυμβατότητας μεταξύ της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό και του επιπέδου γονιμότητάς τους, μειώνουν την έμμεση αρνητική επίδραση της αύξησης της *FPR* στο μελλοντικό συνταξιοδοτικό σύστημα με τη μείωση της γονιμότητας.

Έχουν γίνει πάρα πολλές μελέτες για τη διερεύνηση της συσχέτισης στο μακρο-επίπεδο μεταξύ της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό και του επιπέδου γονιμότητάς τους. Οι μελέτες αυτές διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες όσον αφορά το επίπεδο ανάλυσής τους, το διαστρωματικό μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ (Kogel (2003), Apps and Rees (2001), Del Boca et al. (2003), Del Bono (2002), Del Boca (2001), Ardinach (2002) και de Laat and Sevilla-Sanz (2004)) και το διαχρονικό εντός των ιδίων χωρών του ΟΟΣΑ (Michael (1985), Ahn and Mira (1999), Engelhardt et al. (2001), Engelhardt and Prkawetz (2002) και Vlasblom and Schippers (2003)).

Από τις ανωτέρω μελέτες αξίζει να σημειωθούν οι μελέτες των Ahn and Mira (2002) και Engelhardt et al. (2001). Η πρώτη, αναφέρει ότι η αντιστροφή του σημείου του συντελεστή συσχέτισης μεταξύ *CBR-FPR* συνέβη ταυτόχρονα με την αύξηση της ανεργίας στις χώρες του ΟΟΣΑ και επιπλέον αναφέρει ότι η αντίδραση της γονιμότητας στην επίδραση της ανεργίας κατά τη διάρκεια εξέλιξης του οικονομικού κύκλου εμφανίζεται αρνητική, στις περισσότερες χώρες του ΟΟΣΑ συμπεριλαμβανομένων και των Μεσογειακών χωρών, γεγονός το οποίο επιβεβαιώνει την προκυκλικότητα της γονιμότητας. Η δεύτερη χρησιμοποιεί διμεταβλητά

υποδείγματα *VECM* με ενδογενείς μεταβλητές τις *CBR* και *FPR* για συγκεκριμένες χώρες του ΟΟΣΑ και τις Η.Π.Α., λαμβάνοντας όμως υπόψη την πιθανότητα μη σταθερότητας των παραμέτρων (*parameter instability*) στη σχέση συνολοκλήρωσής τους προκειμένου να διερευνήσει εάν ο βαθμός της διαχρονικής συσχέτισης (*time-series association*) μεταξύ *CBR* - *FPR* έγινε ασθενέστερος και ολιγότερο στατιστικώς σημαντικός κατά τη διάρκεια του χρόνου.

Τα ανωτέρω αποτελέσματα έδωσαν ώθηση στη δημιουργία μιας νέας θεωρίας της λεγομένης "Role Incompatibility Approach" σύμφωνα με την οποία οι κοινωνικές επιδράσεις (*societal level responses*) μετριάζουν την ασυμβατότητα μεταξύ της γονιμότητας και της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό. Η θεωρία αυτή "φωλιάζει" εντός της ευρύτερης θεωρίας ότι οι πολιτικές του κράτους επηρεάζουν τη γενετήσια συμπεριφορά με την αλλαγή του κόστους των παιδιών. Η εναλλακτική αυτή προσέγγιση για το κόστος των παιδιών επικεντρώνεται ολιγότερο στο μισθό της γυναίκας ως μέτρου της "τιμής" των παιδιών και περισσότερο στην ικανότητα των γυναικών να συνδυάσουν την τεκνοποίηση, την εργασία και το συνολικό κόστος αφενός με το επίπεδο διαβίωσης του νοικοκυριού και αφετέρου με την καριέρα τους. Η προσέγγιση αυτή είναι ποιοτικώς διαφορετική από τη νεοκλασική προσέγγιση δεδομένου ότι δεν επικεντρώνεται στη διάρθρωση των μισθών μιας δεδομένης κοινωνίας αλλά στη θέσπιση ενός πλέγματος κοινωνικών και οικονομικών κανόνων οι οποίοι καθορίζουν την ευκολία με την οποία μια γυναίκα συνδυάζει οικογένεια και εργασία.

Στη συνέχεια, βασιζόμενοι στη μεθοδολογία των Engelhardt et al. (2003) θα μελετήσουμε την εξέλιξη της διαχρονικής συσχέτισης μεταξύ *CBR* και *FPR* κατά τη χρονική περίοδο 1960-1997 στη χώρα μας προκειμένου να αιτιολογήσουμε τη θετική αντίδραση της γονιμότητας σε μια αιφνίδια μεταβολή της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό.

7.3.3.2 Μελέτη για την ύπαρξη διαρθρωτικών μεταβολών στη διαχρονική συσχέτιση μεταξύ *CBR* και *FPR*

Ι. Θεωρητικό πλαίσιο

Έστω ένα διμεταβλητό υπόδειγμα *VECM* με ενδογενείς μεταβλητές τις *Y* και *X* της μορφής

$$\Delta Y_t = a_{y_0} + I_Y Y_{t-1} + \gamma_Y X_{t-1} + j_Y t + \sum_{i=1}^{m_Y} a_{Y_i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{n_Y} b_{Y_j} \Delta X_{t-j} \quad (7.1)$$

$$\Delta X_t = a_{x_0} + I_X X_{t-1} + \gamma_X Y_{t-1} + j_X t + \sum_{i=1}^{m_X} a_{X_i} \Delta X_{t-i} + \sum_{j=1}^{n_X} b_{X_j} \Delta Y_{t-j} \quad (7.2)$$

Ο έλεγχος της συνολοκλήρωσης μεταξύ των μεταβλητών *Y* και *X* στην εξίσωση (7.1) γίνεται μέσω ελέγχου της υποθέσεως $H_0: \lambda_Y = \psi_Y = 0$ με τη στατιστική Wald η οποία κατανέμεται ως $\chi^2(2)$. Ομοίως για την εξίσωση (7.2), ο έλεγχος συνολοκλήρωσης γίνεται μέσω ελέγχου της υποθέσεως $H_0: \lambda_X = \psi_X = 0$ με την ίδια στατιστική.

A. Αστάθεια των παραμέτρων του υποδείγματος VECM

Αστάθεια των παραμέτρων (*parameter instability*) στο ανωτέρω υπόδειγμα συμβαίνει όταν αλλάζει η μακροχρόνιος σχέση (*long-run relation*) μεταξύ των μεταβλητών Y και X . Θεωρούμε δύο τύπους αστάθειας: α) μεταβολή στη γωνία κλίσεως (*break in the slope*) και β) μεταβολή στην προσδιοριστική τάση (*break in the trend*).

α) Μεταβολή στη γωνία κλίσεως

Ο έλεγχος της μεταβολής της γωνίας κλίσεως της Y ως προς την X γίνεται: i) κατόπιν εκτιμήσεως της εξίσωσης

$$\Delta Y_t = k(Y_{t-1} - Y_Y - d_{Y_1} X_{t-1} - d_{Y_2} DUM_{t_B} X_{t-1} - q_Y t) + \sum_{i=1}^{m_Y} a_{Y_i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{n_Y} b_{Y_j} \Delta X_{t-j} + u_{Y_t} \quad (7.3)$$

όπου $DUM_{t_B} = \begin{cases} 1, & \text{αν } t > t_B \\ 0, & \text{διαφορετικά} \end{cases}$ και t_B η πιθανή χρονολογία μιας διαρθρωτικής μεταβολής στη

γωνία κλίσεως της παραμέτρου της μεταβλητής X , και ii) κατόπιν ελέγχου της υποθέσεως $H_0 : d_{Y_2} = 0$ με τη στατιστική t (*t-statistic*).

Πλέον συγκεκριμένα, η εξίσωση (73) εκτιμάται για διαφορετικές τιμές της t_B και επιλέγεται η τιμή εκείνη, για την οποία η απόλυτη τιμή της στατιστικής t λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της. Η τιμή αυτή της t_B λαμβάνεται ως η χρονολογία μιας πιθανής διαρθρωτικής μεταβολής της γωνίας κλίσεως της μεταβλητής X .

Στην περίπτωση κατά την οποία διαπιστώνεται μια πιθανή διαρθρωτική μεταβολή στη γωνία κλίσεως, τότε ελέγχεται το πρόσημο και η στατιστική σημαντικότητα της συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών Y και X πριν και μετά τη χρονολογία t_B μέσω της κατωτέρω εξίσωσης

$$\Delta Y_t = k(Y_{t-1} - Y_Y - d_{Y_1} (DUM_0 - DUM_{t_B}) X_{t-1} - d_{Y_2} (DUM_{t_B} - DUM_T) X_{t-1} - q_Y t) + \sum_{i=1}^{m_Y} a_{Y_i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{n_Y} b_{Y_j} \Delta X_{t-j} + u_{Y_t} \quad (7.4)$$

όπου $DUM_0=1$, $DUM_T=1$, $\forall t \in [0, t]$ και οι δείκτες 0 και T συμβολίζουν τις χρονολογίες της αρχής και του τέλους του δείγματος.

Η μακροχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών Y και X είναι στατιστικώς σημαντική πριν τη χρονολογία t_B (αντίστοιχα μετά τη χρονολογία t_B) εάν η υπόθεση $H_0 : d_{Y_1} = 0$ (αντίστοιχα $H_0 : d_{Y_2} = 0$) απορρίπτεται με βάση τη στατιστική t .

Ανάλογες εξισώσεις όπως οι ανωτέρω ισχύουν και για τον έλεγχο της μεταβολής της γωνίας κλίσεως της X ως προς την Y .

β) Μεταβολή στην προσδιοριστική τάση

Ο έλεγχος της μεταβολής της προσδιοριστικής τάσης μεταξύ της Y και της X γίνεται:

i) κατόπιν εκτιμήσεως της εξίσωσης

$$\Delta Y_t = k(Y_{t-1} - Y_t - d_Y X_{t-1} - q_{Y_1} t - q_{Y_2} DUM_{t_B} t) + \sum_{i=1}^{m_Y} a_{Y_i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{n_Y} b_{Y_j} \Delta X_{t-j} + u_{Y_t} \quad (7.5)$$

όπου $DUM_{t_B} = \begin{cases} 1, & \text{αν } t > t_B \\ 0, & \text{διαφορετικά} \end{cases}$ και t_B η πιθανή χρονολογία μιας διαρθρωτικής μεταβολής

στην προσδιοριστική τάση μεταξύ της Y και της X , και ii) κατόπιν ελέγχου της υποθέσεως $H_0 : q_{Y_2} = 0$ με τη στατιστική t .

Πλέον συγκεκριμένα, η εξίσωση (7.5) εκτιμάται για διαφορετικές τιμές της t_B και επιλέγεται η τιμή εκείνη, για την οποία η απόλυτη τιμή της στατιστικής t , λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της. Η τιμή αυτή της t_B λαμβάνεται ως η ημερομηνία μιας πιθανής διαρθρωτικής μεταβολής στην προσδιοριστική τάση μεταξύ της Y και της X .

Ανάλογη εξίσωση όπως η ανωτέρω ισχύει και για τον έλεγχο της μεταβολής της προσδιοριστικής τάσης μεταξύ της X και της Y .

B. Αριθμητικά αποτελέσματα

i) Έλεγχος αστάθειας των παραμέτρων

Κατόπιν εκτιμήσεως της εξίσωσης (7.3), όπου $Y=CBR$ και $X=FPR$, με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και διαφορετικές τιμές για την t_B και για τη χρονική περίοδο 1960-1997 προκύπτουν οι ενδογενείς χρονολογίες των διαρθρωτικών μεταβολών στη γωνία κλίσεως της μεταβλητής CBR ως προς τη μεταβλητή FPR . Ομοίως με την ίδια διαδικασία όπου $Y=FPR$ και $X=CBR$ προκύπτουν οι ενδογενείς ημερομηνίες των διαρθρωτικών μεταβολών στη γωνία κλίσεως της μεταβλητής FPR ως προς τη μεταβλητή CBR . Ο κατωτέρω πίνακας συνοψίζει τις χρονολογίες των διαρθρωτικών μεταβολών στη γωνία κλίσεως

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.26: Ενδογενείς χρονολογίες μιας διαρθρωτικής μεταβολής στη γωνία κλίσεως της μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ CBR και FPR

Dates of brake in slope	Dependent Variable	
	ΔCBR	ΔFPR
	t-statistic	
1968	3.364	2.202
1980	-	3.576
1983	2.134	-

Επίσης κατόπιν εκτιμήσεως της εξίσωσης (7.5), όπου $Y=CBR$ και $X=FPR$, με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και διαφορετικές τιμές για την t_B και για τη χρονική περίοδο 1960-1997 προκύπτουν οι ενδογενείς χρονολογίες των διαρθρωτικών μεταβολών στην προσδιοριστική τάση μεταξύ της μεταβλητής CBR και της μεταβλητής FPR . Ομοίως με την ίδια διαδικασία όπου $Y=FPR$ και $X=CBR$ προκύπτουν οι ενδογενείς χρονολογίες των διαρθρωτικών

μεταβολών στην προσδιοριστική τάση της μεταβλητής *FPR* και της μεταβλητής *CBR*. Ο κατωτέρω πίνακας συνοψίζει τις ημερομηνίες των διαρθρωτικών μεταβολών στην προσδιοριστική τάση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.27: Ενδογενείς χρονολογίες μιας διαρθρωτικής μεταβολής στην προσδιοριστική τάση της μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ *CBR* και *FPR*

Dates of brake in slope	Dependent Variable	
	ΔCBR	ΔFPR
1967	4.364	-
1980	2.576	4.115
1982	-	2.476

ii) Έλεγχος συνολοκλήρωσης

Στη συνέχεια διερευνούμε τις σχέσεις συνολοκλήρωσης μεταξύ *CBR* και *FPR* με την εκτίμηση των εξισώσεων (7.11) και (7.12) και με τον έλεγχο των υποθέσεων

$$H_{CBR,0}: \lambda_{CBR} = \psi_{CBR,1} = \psi_{CBR,2} = 0 \text{ και } H_{FPR,0}: \lambda_{FPR} = \psi_{FPR,1} = \psi_{FPR,2} = 0,$$

αντιστοίχως, με τη στατιστική Wald η οποία κατανέμεται ως $\chi^2(3)$.

Οι δείκτες 1, 2 αναφέρονται στις περιόδους πριν και μετά τη διαρθρωτική μεταβολή. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 7.28.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.28: Έλεγχος συνολοκλήρωσης μεταξύ των μεταβλητών *CBR* και *FPR*

Dates of Slope and Trend brakes	Dependent Variable	
	ΔCBR	ΔFPR
1968/1967	$H_{CBR,0}$ 18.747*	$H_{FPR,0}$ -
1980/1980	-	24.766*

* = 0.1% επίπεδο σημαντικότητας

Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι υφίσταται συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών *CBR* και *FPR*.

iii) Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger

Στον Πίνακα 7.29 παρουσιάζεται ο έλεγχος της αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *CBR* και *FPR*. Ο έλεγχος αυτός επιτυγχάνεται ως εξής:

α) Εκτιμούμε τις κατωτέρω εξισώσεις με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων

$$\begin{aligned}
 CBR_t = & Y_{CBR} + d_{CBR,1} (DUM_0 - DUM_{t_B, CBR}) FPR_t \\
 & + d_{CBR,2} (DUM_{t_B, CBR} - DUM_T) FPR_t \\
 & + q_{CBR,1} (DUM_0 - DUM_{t_B, CBR}) t \\
 & + q_{CBR,2} (DUM_{t_B, CBR} - DUM_T) t + m_{CBR,t}
 \end{aligned} \tag{7.6}$$

$$\begin{aligned}
FPR_t = & Y_{FPR} + d_{FPR,1} (DUM_0 - DUM_{t_B, FPR}) CBR_t \\
& + d_{FPR,2} (DUM_{t_B, FPR} - DUM_T) CBR_t \\
& + q_{FPR,1} (DUM_0 - DUM_{t_{\hat{B}}, FPR}) t \\
& + q_{FPR,2} (DUM_{t_{\hat{B}}, FPR} - DUM_T) t + m_{FPR,t}
\end{aligned} \tag{7.7}$$

όπου $DUM_{t_B, i}$, $DUM_{t_{\hat{B}}, i}$, $i=CBR, FPR$ δηλώνουν τις διαρθρωτικές μεταβολές στη γωνία κλίσεως και στην προσδιοριστική τάση αντιστοίχως, ενώ οι δείκτες t_B , $t_{\hat{B}}$ τις χρονολογίες των διαρθρωτικών μεταβολών στη γωνία κλίσεως και στην προσδιοριστική τάση αντιστοίχως.

β) Εκτιμούμε τις κατωτέρω εξισώσεις (7.8) και (7.9), όπου $\hat{m}_{CBR,t}$ και $\hat{m}_{FPR,t}$ είναι οι εκτιμήσεις των καταλοίπων των εξισώσεων (7.6) και (7.7)

$$\begin{aligned}
\Delta CBR_t = & a_{CBR_0} + I_{CBR} \hat{m}_{CBR,t-1} + \sum_{i=1}^{m_{CBR}} a_{CBR_i} \Delta CBR_{t-i} \\
& + \sum_{j=1}^{n_{CBR}} a_{CBR_j} \Delta FPR_{t-j} + u_{CBR,t}
\end{aligned} \tag{7.8}$$

$$\begin{aligned}
\Delta FPR_t = & a_{FPR_0} + I_{FPR} \hat{m}_{FPR,t-1} + \sum_{i=1}^{m_{FPR}} a_{FPR_i} \Delta FPR_{t-i} \\
& + \sum_{j=1}^{n_{FPR}} a_{FPR_j} \Delta CBR_{t-j} + u_{FPR,t}
\end{aligned} \tag{7.9}$$

γ) Ελέγχουμε την αιτιότητα κατά Granger από τη μεταβλητή CBR προς τη μεταβλητή FPR ελέγχοντας την υπόθεση $H_0: \lambda_{CBR} = 0$ με τη στατιστική Wald η οποία κατανέμεται ως $\chi^2(1)$. Ομοίως και για την αντίστροφη αιτιότητα κατά Granger από τη μεταβλητή FPR προς τη μεταβλητή CBR ελέγχοντας την υπόθεση $H_0: \lambda_{CBR} = 0$ η οποία επίσης κατανέμεται ως $\chi^2(1)$.

Από τον Πίνακα 7.29 προκύπτει ότι υπάρχει αιτιότητα κατά Granger από τη μεταβλητή FPR προς τη μεταβλητή CBR και όχι αντιστρόφως τουλάχιστο σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Το αποτέλεσμα αυτό επιβεβαιώνει και συμπληρώνει το αποτέλεσμα του υποδείγματος $VECM$ με ενδογενείς μεταβλητές τις CBR , FPR , INC , IMR και MR .

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.29: Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger μεταξύ CBR και FPR

Dep. Variables	CBR	Wald Statistic	FPR
CBR	-		10.043*
FPR	2.813*		-

*=25%, **=0.5% επίπεδα σημαντικότητας

δ) Εκτίμηση της συσχέτισης μεταξύ CBR και FPR μετά από μια διαρθρωτική μεταβολή στη γωνία κλίσεως στη μεταξύ τους μακροχρόνια σχέση.

Στον Πίνακα 7.29 παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις της γωνίας κλίσεως πριν και μετά μια διαρθρωτική μεταβολή, κατόπιν εκτιμήσεως των κατωτέρω εξισώσεων με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων

$$\begin{aligned}
CBR_{t-1} = & Y_{CBR} + d_{CBR,1} (DUM_0 - DUM_{t_b, CBR}) FPR_{t-1} \\
& + d_{CBR,2} (DUM_{t_b, CBR} - DUM_T) FPR_{t-1} \\
& + q_{CBR,1} (DUM_0 - DUM_{t_b, CBR}) t \\
& + q_{CBR,2} (DUM_{t_b, CBR} - DUM_T) t + m_{CBR,t}
\end{aligned} \tag{7.10}$$

$$\begin{aligned}
FPR_{t-1} = & Y_{FPR} + d_{FPR,1} (DUM_0 - DUM_{t_b, FPR}) CBR_{t-1} \\
& + d_{FPR,2} (DUM_{t_b, FPR} - DUM_T) CBR_{t-1} \\
& + q_{FPR,1} (DUM_0 - DUM_{t_b, FPR}) t \\
& + q_{FPR,2} (DUM_{t_b, FPR} - DUM_T) t + m_{FPR,t}
\end{aligned} \tag{7.11}$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.30: Εκτίμηση της γωνίας κλίσεως μεταξύ *CBR* και *FPR* πριν και μετά μια διαρθρωτική μεταβολή στη μακροχρόνια σχέση τους

Dep. Variable	Prior to the break		After the break	
	Coef.	t-Statistic	Coef.	t-Statistic
ΔCBR	-0.336170	-5.087867	-0.392701	-4.743077
ΔFPR	-0.327602	-1.100265	-0.720995	-2.770937

Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει, ότι η συσχέτιση μεταξύ *CBR* και *FPR* από αρνητική και στατιστικώς σημαντική πριν τη διαρθρωτική μεταβολή στη γωνία κλίσεως έγινε αρνητικά ασθενέστερη και στατιστικώς σημαντική μετά τη διαρθρωτική αυτή μεταβολή, ανεξαρτήτως της εξηρημένης μεταβλητής ΔCBR ή ΔFPR .

Εάν αντί των χρονολογιών 1968/1967 για τις διαρθρωτικές μεταβολές στη γωνία κλίσεως και στην προσδιοριστική τάση για τη μεταβλητή *CBR* χρησιμοποιήσουμε τις χρονολογίες 1983/1980 (βλ. Πίνακα 7.26) τότε προκύπτουν οι ακόλουθες εκτιμήσεις για τη γωνία κλίσεως πριν και μετά το έτος 1983.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.31: Εξηρητημένη μεταβλητή ΔCBR

Prior to the break		After the break	
Coef.	t-Statistic	Coef.	t-Statistic
-0.083017	-0.969466	-0.131441	-1.729587

Από τον ανωτέρω πίνακα καθίσταται αμέσως προφανές ότι η συσχέτιση μεταξύ *CBR* και *FPR* γίνεται αρνητικά ασθενέστερη και στατιστικώς σημαντική και μετά από αυτή τη διαρθρωτική μεταβολή.

Από τα ανωτέρω αποτελέσματα προκύπτει ότι υφίσταται μια ασθενής μείωση στην ασυμβατότητα μεταξύ της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό και στη γονιμότητα στη χώρα μας από τις αρχές της δεκαετίας του 1980. Επομένως στο άμεσο μέλλον μια αύξηση της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό είναι δυνατό να οδηγήσει στην αύξηση της γονιμότητας εφόσον βεβαίως ληφθούν μέτρα τα οποία θα διευκολύνουν τις γυναίκες να αποκτήσουν παιδιά χωρίς συγχρόνως να χρειασθούν να αποσυρθούν από την αγορά

εργασίας και να χάσουν την ανεξαρτησία την οποία τους προσφέρει.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το ανωτέρω αποτέλεσμα είναι συναφές με τα αποτελέσματα των Kogel (2003) και Engelhardt et al. (2001) για τις Μεσογειακές χώρες.

7.3.4 Πολυμεταβλητό υπόδειγμα VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις CBR, FPR, INC, IMR και MR

Στην παρούσα ενότητα εφαρμόζουμε την τεχνική των Toda-Yamamoto προκειμένου να ελέγξουμε την ευρωστία των αποτελεσμάτων της κατά Granger αιτιότητας μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MRS* του υποδείγματος *VECM* της Ενότητας 7.3.3. Η τεχνική των Toda-Yamamoto είναι ανεξάρτητος της τάξεως ολοκλήρωσης και της υπάρξεως ή μη συνολοκλήρωσης των μεταβλητών και επιπλέον η ασυμπτωτική κατανομή της στατιστικής Wald για τον έλεγχο της κατά Granger αιτιότητας είναι χ^2 χωρίς ορισμένες προϋποθέσεις όπως στην περίπτωση των υποδειγμάτων *VECM*.

Με την τεχνική των Toda-Yamamoto εκτιμάται ένα επαυξημένο υπόδειγμα $VARL(p+d_{max})$ όπου p είναι η αρίστη τάξη (*optimal lag length*) του αρχικού υποδείγματος $VARL(p)$ και d_{max} είναι η μέγιστη τάξη ολοκλήρωσης των ενδογενών μεταβλητών του.

Στην προκειμένη περίπτωση επιλέγουμε ως αρίστη τάξη του αρχικού υποδείγματος $VARL$ την τάξη $p=3$ όπως φαίνεται από τον κατωτέρω Πίνακα 7.32.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.32: Έλεγχος της τάξης του υποδείγματος $VARL$

Lag Length	AIC	SIC
1	2.220	3.567
2	1.546	4.041
3	1.533	5.197

Στη συνέχεια ελέγχουμε την αιτιότητα κατά Granger μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MRS* με ένα υπόδειγμα $VARL$ τάξεως $p=4$.

Από τον έλεγχο των καταλοίπων του υποδείγματος $VARL(4)$, όπως φαίνεται στον Πίνακα 7.33, προκύπτει ότι είναι λευκός θόρυβος, δεν παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα και υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα και ακολουθούν την κανονική κατανομή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.33: Διαγνωστικός έλεγχος των καταλοίπων του υποδείγματος $VARL(4)$

	<i>CBR</i>	<i>FPR</i>	<i>INC</i>	<i>IMR</i>	<i>MRS</i>
$Q_{LB}(24)$	25.429(1)	20.596(1)	16.953(1)	31.311(2)	17.377(1)
$W(30)$	NA	NA	NA	NA	NA
$ARCH(1)$	0.002(1)	2.297(2)	1.083(1)	0.045(1)	0.067(1)
$ARCH(2)$	3.232(2)	2.926(2)	3.977(2)	2.092(1)	0.872(1)
$ARCH(3)$	3.618(1)	2.681(1)	3.926(1)	5.312(3)	1.089(1)
$JB(2)$	0.234(1)	0.893(1)	0.535(1)	0.696(1)	0.711(1)

NA = Not Applicable

(1)=25%, (2)=10%, (3)=5%, (4)=2.5% επίπεδα σημαντικότητας

Με βάση τα ανωτέρω καθίσταται πλέον δυνατό να χρησιμοποιήσουμε το υπόδειγμα

$VARL(4)$ για να διερευνήσουμε την κατά Granger αιτιότητα μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών του, με τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης της μορφής $H_0: a_1=a_2=a_3=0$ χωρίς τον περιορισμό $a_4=0$. Η κατά Granger αιτιότητα αναφέρεται στη μακροχρόνιο σχέση μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος $VARL(4)$ και όχι στην αντίστοιχη βραχυχρόνιο (Awokuse, 2002).

Στον κατωτέρω Πίνακα 7.34 παρουσιάζεται ο έλεγχος αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών CBR , FPR , INC , IMR και MRS του υποδείγματος $VARL(4)$ με τη στατιστική Wald η οποία κατανέμεται ως χ^2 με $\nu=3$ βαθμούς ελευθερίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.34: Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών CBR , FPR , INC , IMR και MRS σύμφωνα με τη μέθοδο Toda-Yamamoto

Dep. Variables	CBR	FPR	INC	IMR	MRS
	Modified Wald Statistic				
CBR	-	30.068(7)	11.953(5)	24.507(7)	0.23700
FPR	4.582(1)	-	5.464(1)	4.352(1)	5.960(1)
INC	3.12800	3.75500	-	12.763(5)	10.443(4)
IMR	6.188(1)	6.547(2)	32.260(7)	-	7.570(2)
MRS	4.589(1)	2.84300	7.574(2)	6.568(2)	-

(1)=25%, (2)=10%, (3)=5%, (4)=2.5%, (5)=1%, (6)=0.5%, (7)=0.1% επίπεδα σημαντικότητας

Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει η εξωγένεια της ενδογενούς μεταβλητής FPR τουλάχιστον σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Το αποτέλεσμα αυτό συμπληρώνει την ισχυρή εξωγένεια της μεταβλητής FPR του υποδείγματος $VECM$ της Ενότητας 7.3.3.

7.3.5 Πολυμεταβλητό υπόδειγμα VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις $Cyclcbr$, $Cyclfpr$, $Cyclur$, $Cyclidr$ και $Cyclmrs$

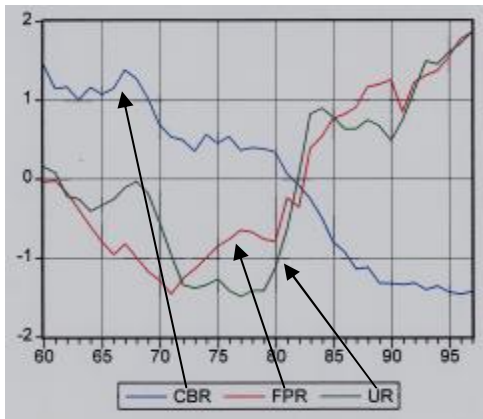
Στην Ενότητα 7.3.3.2 χρησιμοποιώντας ένα υπόδειγμα $VECM$ με ενδογενείς μεταβλητές τη συμμετοχή των γυναικών στο εργατικό δυναμικό (FPR) και τη γονιμότητα τους (CBR) καθώς και ψευδομεταβλητές αποδείξαμε ότι η διαχρονική συσχέτιση μεταξύ τους, αν και αρνητική και στατιστικώς σημαντική μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1980, έκτοτε έγινε αρνητικά ασθενέστερη και στατιστικώς σημαντική (*significantly negative and weaker*). Μέσω όμως του ανωτέρω υποδείγματος $VECM$ με ενδογενείς μεταβλητές τις CBR και FPR δεν καθίσταται δυνατός ο καθορισμός των μεταβλητών εκείνων - οικονομικών, κοινωνικών κλπ. - οι οποίες συνέβαλλαν στη μείωση της ασυμβατότητας (*incompatibility*) μεταξύ CBR και FPR .

Σύμφωνα με την εργασία των Ahn and Mira (1999), η αντιστροφή της συσχέτισης μεταξύ CBR και FPR μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ μετά το 1980 συνοδεύτηκε με αύξηση της ανεργίας στις χώρες αυτές. Επιπλέον οι συγγραφείς αυτοί αναφέρουν ότι στις περισσότερες χώρες του ΟΟΣΑ η γονιμότητα παρουσιάζει αρνητική αντίδραση στις μεταβολές της ανεργίας κατά τη διάρκεια εξέλιξης του οικονομικού κύκλου. Στο Σχήμα 7.23 όπου αποτυπώνονται οι χρονολογικές σειρές CBR , FPR και UR καθίσταται αμέσως προφανής η ανοδική πορεία της ανεργίας ταυτόχρονα με αυτή της εργασίας των γυναικών καθώς και με τη συνεχή μείωση της γονιμότητάς τους. Οι Billari and Kohler (2002) ερμηνεύουν την αντιστροφή της συσχέτισης

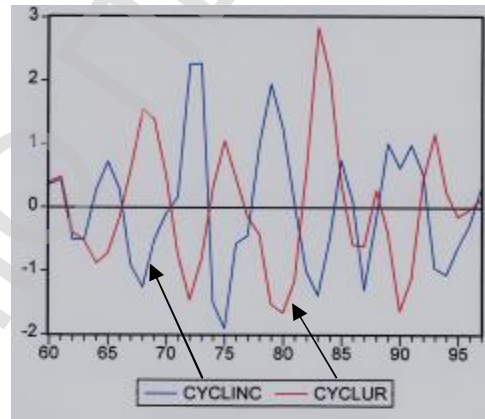
μεταξύ *CBR* και *FPR* ως αποτέλεσμα της γαμηλιότητας (*MR*) και της διαζυγιότητας (*DR*).

Στην ενότητα αυτή διερευνούμε τις αλληλεπιδράσεις των κυκλικών συνιστωσών των μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *MR*, *DR* και *UR* μέσω ενός υποδείγματος *VAR* κατά τη διάρκεια εξέλιξης του οικονομικού κύκλου. Πράγματι η κυκλική συνιστώσα της ανεργίας παρουσιάζει ισχυρή αρνητική συσχέτιση με την κυκλική συνιστώσα του κατά κεφαλή ΑΕΠ - κατεξοχήν δείκτη ο οποίος αναπαριστά τις κυκλικές οικονομικές διακυμάνσεις (*business cycle indicator*) - και ως εκ τούτου δύναται να την αντικαταστήσει (Donian and Louton, 1995). Η αρνητική αυτή συσχέτιση μεταξύ *Cyclinc* και *Cyclur* για τη χώρα μας καθίσταται αμέσως προφανής από το διάγραμμα του Σχήματος 7.24 αλλά και από τον Πίνακα 7.35.

ΣΧΗΜΑ 7.23: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΕΙΡΩΝ *CBR*, *FPR* ΚΑΙ *UR*



ΣΧΗΜΑ 7.24: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ *CYCLINC* ΚΑΙ *CYCLUR* ΤΩΝ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΕΙΡΩΝ *INC* ΚΑΙ *UR*



ΠΙΝΑΚΑΣ 7.35: Συνάρτηση σταυροειδών συσχετίσεων μεταξύ των κυκλικών συνιστωσών *Cyclinc* και *Cyclur* των χρονολογικών σειρών *INC* και *UR*: Φίλτρο *MHP*

	CYCLINC,CYCLUR(-i)	CYCLINC,CYCLUR(+i)	i	lag	lead
0			0	-0.6566	-0.6566
1			1	-0.3443	-0.5427
2			2	0.1169	-0.0273
3			3	0.4026	0.4494
4			4	0.3951	0.5659
5			5	0.2121	0.3095
6			6	-0.0280	-0.0746
7			7	-0.1764	-0.2822
8			8	-0.1578	-0.3322
9			9	-0.0771	-0.2097
10			10	0.0060	0.0772
11			11	0.0723	0.2330
12			12	0.0556	0.1926
13			13	-0.0158	0.0846
14			14	-0.0342	-0.0172
15			15	-0.0068	-0.0449
16			16	0.0017	-0.0544
17			17	-0.0258	-0.1127
18			18	-0.0662	-0.1300
19			19	-0.0651	-0.0303
20			20	0.0075	0.0468
21			21	0.1095	0.0400
22			22	0.1539	0.0745
23			23	0.1102	0.1049
24			24	0.0093	0.0247

Η τάξη του υποδείγματος *VAR(p)* με ενδογενείς μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclmrs*, *Cycldr* και *Cyclur* είναι $p=3$ – βλ. Πίνακα 7.36 - και επιλέγεται ούτως ώστε τα κατάλοιπα να είναι λευκός θόρυβος, δηλαδή να μην παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα, υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα και να ακολουθούν την κανονική

κατανομή. Οι προϋποθέσεις αυτές πληρούνται, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 7.37, με μόνη διαφορά την υψηλή τιμή της στατιστικής $Q_{LB}=76.581$ των Ljung-Box στην περίπτωση των καταλοίπων της εξισώσεως *Cyclebr*, η οποία υποδηλοί ότι δεν είναι λευκός θόρυβος. Κατόπιν όμως εφαρμογής του μη-παραμετρικού τεστ των Phillips-Perron (*PP*) συνάγεται ότι είναι λευκός θόρυβος όπως φαίνεται στον Πίνακα 7.38.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.36: Έλεγχος της τάξης του υποδείγματος VAR

Lag Length	AIC	SIC
1	-7.255	-5.908
2	-11.643	-9.140
3	-13.887	-10.223
4	-19.319	-14.463

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.37: Διαγνωστικός έλεγχος των καταλοίπων του υποδείγματος VAR

	CBR	FPR	INC	IMR	MRS
$Q_{LB}(24)$	76.58100	25.388(1)	45.546(6)	39.433(5)	35.588(3)
$W(30)$	31.937(1)	30.689(1)	29.604(1)	31.202(1)	29.985(1)
<i>ARCH</i> (1)	0.701(1)	0.079(2)	0.074(1)	1.121(1)	0.569(1)
<i>ARCH</i> (2)	4.530(2)	2.568(1)	2.269(1)	1.398(1)	3.371(2)
<i>ARCH</i> (3)	10.179(5)	2.903(1)	10.611(5)	1.349(1)	4.030(1)
<i>JB</i> (2)	3.782(2)	1.895(1)	1.708(1)	0.607(1)	1.172(1)

Οι τιμές στις παρενθέσεις είναι οι βαθμοί ελευθερίας της χ^2 κατανομής

(1)=25%, (2)=10%, (3)=5%, (4)=2.5%, (5)=1%, (6)=0.5%, (7)=0.01% επίπεδα σημαντικότητας

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.38

PP Statistic	MacKinnon CV's	
	Constant	Constant + Trend
-3.362583	1% CV	-3.6576
	5% CV	-2.9591
	10% CV	-2.6181
-4.877097	1% CV	-4.2626
	5% CV	-3.5614
	10% CV	-3.2138

Στον Πίνακα 7.39 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου της αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των συμμεταβαλομένων ενδογενών μεταβλητών *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclmrs*, *Cyclcdr* και *Cyclclur* του υποδείγματος VAR. Από τον πίνακα αυτό προκύπτει η εξωγένεια της μεταβλητής *Cyclfpr* τουλάχιστον σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Το αυτό ισχύει και για τη μεταβλητή *Cyclclur*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.39: Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclmrs*, *Cyclcdr* και *Cyclclur* σύμφωνα με τη μέθοδο Toda-Yamamoto

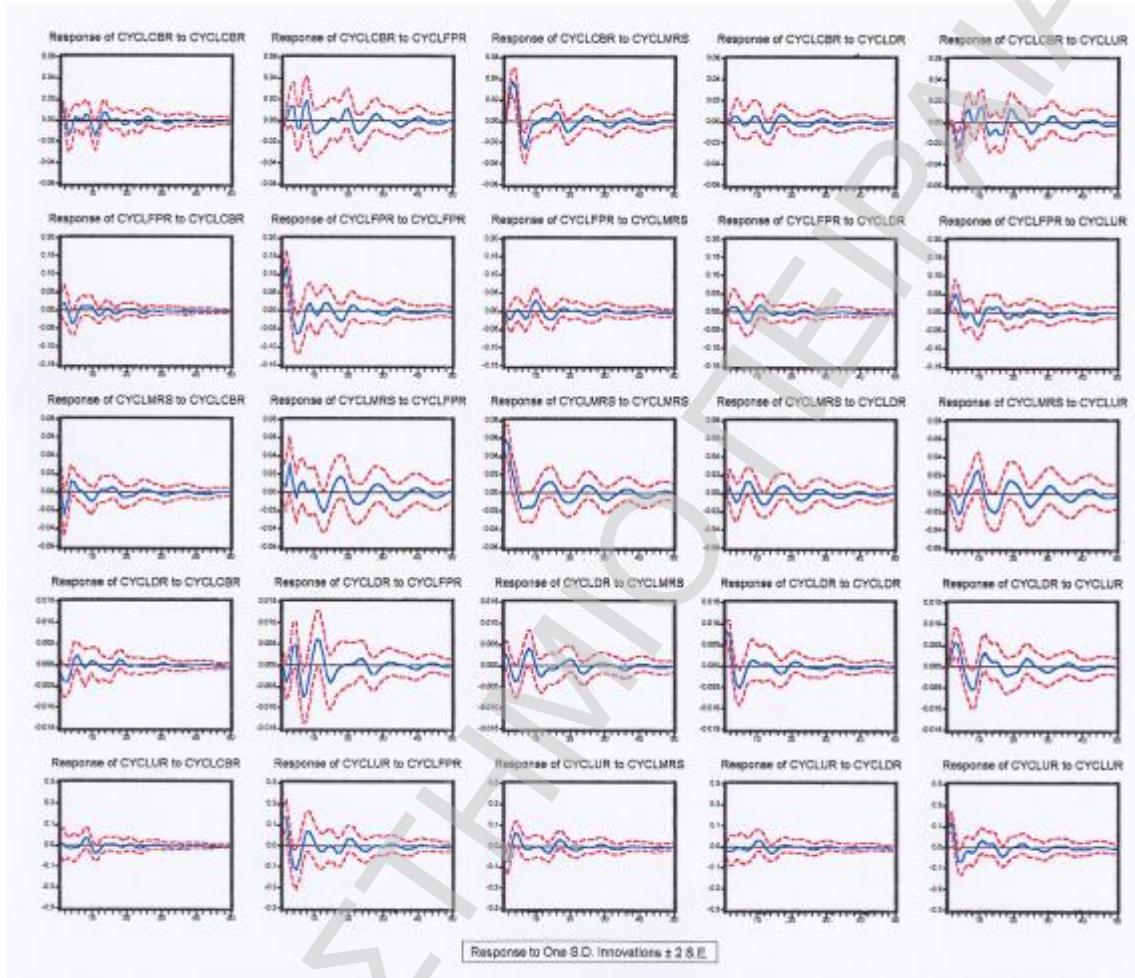
Dep. Variables	<i>Cyclebr</i>	<i>Cyclfpr</i>	<i>Cyclmrs</i>	<i>Cyclcdr</i>	<i>Cyclclur</i>
<i>Cyclebr</i>	-	53.550(7)	275.310(7)	0.977	51.882(1)
<i>Cyclfpr</i>	1.612	-	0.965	2.951	4.198(1)
<i>Cyclmrs</i>	19.645(7)	12.920(6)	-	3.185	13.157(6)
<i>Cyclcdr</i>	9.273(3)	8.876(3)	1.724	-	11.035(4)
<i>Cyclclur</i>	0.201	4.798(1)	0.951	0.088	-

(1)=25%, (2)=10%, (3)=5%, (4)=2.5%, (5)=1%, (6)=0.5%, (7)=0.01% , επίπεδα σημαντικότητας

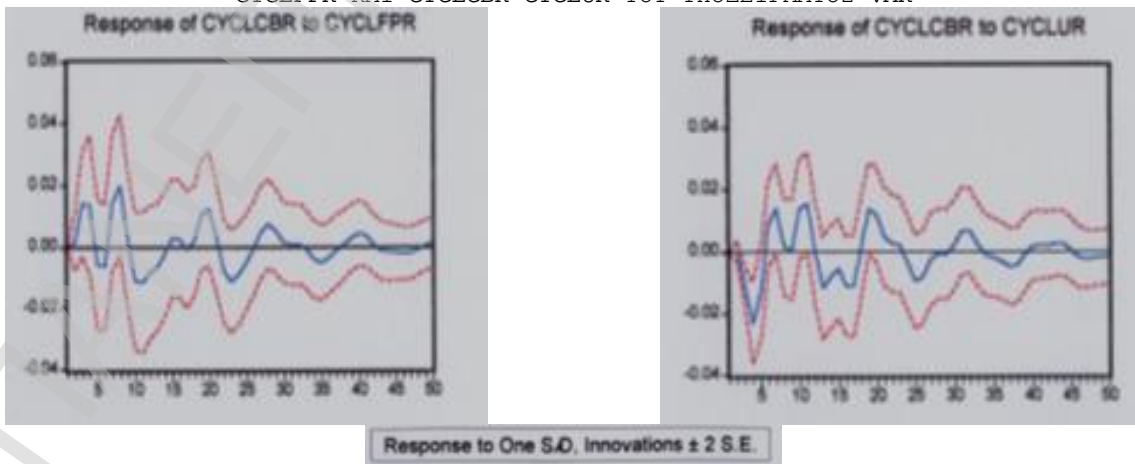
Τέλος, στα διαγράμματα των Σχημάτων 7.25 και 7.26 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα

των γενικευμένων συναρτήσεων των αιφνίδιων αντιδράσεων – βλ. Πίνακα 7.40 - μεταξύ των κυκλικών συνιστωσών *Cyclcbr*, *Cyclfpr*, *Cyclmrs*, *Cyclcdr* και *Cyclcur* του υποδείγματος VAR τα οποία επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα της κατά Granger αιτιότητας του Πίνακα 7.39.

ΣΧΗΜΑ 7.25: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCBR, CYCLFPR, CYCLMRS, CYCLDR ΚΑΙ CYCLUR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ VAR



ΣΧΗΜΑ 7.26: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΑΙΦΝΙΔΙΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ CYCLCBR-CYCLFPR ΚΑΙ CYCLUR ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ VAR



ΠΙΝΑΚΑΣ 7.40: Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των καταλοίπων του υποδείγματος VAR

	<i>Cyclcbr</i>	<i>Cyclfpr</i>	<i>Cyclmrs</i>	<i>Cycldr</i>	<i>Cyclur</i>
<i>Cyclcbr</i>	1.0000	0.2002	0.0560	0.0932	-0.2265
<i>Cyclfpr</i>		1.0000	0.7413	0.1965	-0.0494
<i>Cyclmrs</i>			1.0000	-0.2396	-0.2203
<i>Cycldr</i>				1.0000	0.3048
<i>Cyclur</i>					1.0000

Από τα διαγράμματα αυτά προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

- Η μείωση της γονιμότητας σε μια αύξηση της ανεργίας, δηλαδή η προκυκλικότητα της γονιμότητας ως προς την ανεργία κατά την εξέλιξη του οικονομικού κύκλου
- Η αύξηση της γονιμότητας σε μια αύξηση της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό
- Η σημαντική αύξηση της γονιμότητας σε μια αύξηση της γαμηλιότητας
- Η θετική αλλά σχεδόν μηδενική αύξηση της γονιμότητας σε μια αύξηση της διαζυγιότητας

Το πρώτο αποτέλεσμα συμφωνεί με την εργασία των Ahn and Mira (1999) ενώ τα δύο τελευταία συμφωνούν με την εργασία των Engelhardt and Prskawetz (2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

8.1 Συνθετική θεώρηση

Η γονιμότητα όπως είναι γνωστό παρουσιάζει φθίνουσα εξέλιξη σε όλες σχεδόν τις αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες. Από σχετικές έρευνες προκύπτει ότι η πτωτική ροπή της γονιμότητας συνδέεται άμεσα με τη διαδικασία της οικονομικής και κοινωνικής αναπτύξεως, την αστικοποίηση και την εκβιομηχάνιση.

Στις χώρες οι οποίες έχουν διανύσει τα διάφορα στάδια της δημογραφικής μετάβασης και έχουν ωριμάσει δημογραφικά, ο ολικός δείκτης της γονιμότητας κινείται κάτω του ορίου ανανέωσης των γενεών. Οι χώρες αυτές έχουν εισέλθει στη φάση της λεγομένης "δεύτερης δημογραφικής μετάβασης" (Lesthaeghe and Van de Kaa, 1986) με επιπτώσεις οι οποίες δεν προβλέπονται ούτε και πιστοποιούνται στο αναλυτικό πλαίσιο της κλασσικής δημογραφικής μετάβασης και οι οποίες αναμένεται να γίνουν αισθητές μετά την παρέλευση μεγάλου χρονικού διαστήματος.

Ως συγκεκριμένα αίτια τα οποία διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση αυτής της τάσεως είναι δυνατόν να αναφερθούν η επιθυμία για την εξασφάλιση υψηλού επιπέδου διαβίωσης, η άμβλυνση των θρησκευτικών πεποιθήσεων, η απασχόληση της γυναίκας, η άνοδος του επιπέδου διαβίωσης, το διογκούμενο οικονομικό βάρος των παιδιών, η μείωση της βρεφικής θνησιμότητας, η επικράτηση της πυρηνικής οικογένειας (σύζυγοι και άγαμα παιδιά) και η αναθεώρηση των παραδοσιακών οικογενειακών λειτουργιών (βαθμιαία υποχώρηση του οικονομικού ρόλου της οικογένειας και αναμόρφωση των σχέσεων μεταξύ των μελών της, όπως αυτή εκδηλώνεται με την πρώιμη ανεξαρτητοποίηση των παιδιών, τον περιορισμό της πατρικής εξουσίας και την προβολή των δικαιωμάτων της γυναίκας-συζύγου).

Η φθίνουσα αυτή εξέλιξη της γονιμότητας κάτω από το επίπεδο ανανέωσης των γενεών και η μη διασφάλιση της δημογραφικής ισορροπίας συνέβαλαν στην αμφισβήτηση του αναλυτικού πλαισίου της κλασσικής δημογραφικής μετάβασης. Ως εκ τούτου αναπτύχθηκαν νέες προσεγγίσεις τόσο για τα πληθυσμιακά μεγέθη όσο και για τις αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ αυτών και των οικονομικών και κοινωνικών μεγεθών με άξονα αναφοράς όχι μόνο τις μακροχρόνιες πτωτικές τάσεις που εμφανίζει η γονιμότητα αλλά και τις βραχυχρόνιες διακυμάνσεις της.

Μια βραχυχρόνια, στατική ή ολιγόχρονη θεώρηση της γονιμότητας αποτελεί μια μεμονωμένη τομή της ιστορικής της πορείας δεδομένου ότι δεν καλύπτει το χρονικό ορίζοντα που απαιτείται για την ολοκλήρωση της μακροχρόνιας τάσεώς της. Οι δυνάμεις όμως οι οποίες επενεργούν μακροχρόνια και σχηματοποιούν την καμπύλη της γονιμότητας, καταλήγουν σταδιακά σε ένα επίπεδο αυξανόμενης αδράνειας.

Μια πιθανή προσέγγιση, συμπληρωματική της δημογραφικής μετάβασης, στηρίζεται στην άποψη ότι μελλοντικά, στις δημογραφικά ανεπτυγμένες χώρες, οι βραχυχρόνιες διακυμάνσεις της γονιμότητας θα έχουν ουσιαστικότερη βαρύτητα από τις μακροχρόνιες τάσεις. Με άλλα λόγια αναμένεται ότι η καμπύλη της γονιμότητας θα εμφανίζει μια σειρά από άπειρες διακυμάνσεις γύρω από το επίπεδο ανανέωσης των γενεών. Επομένως γεννάται το ερώτημα "Πως είναι δυνατό να έχουμε μια πλήρη εικόνα των αιτίων τα οποία προκαλούν αυτές τις διακυμάνσεις και πως είναι δυνατό να τις επηρεάσουμε".

Η Simons (1969) επ' αυτού του θέματος αναφέρει ότι η γονιμότητα μακροχρονίως επιδέχεται έμμεση αρνητική επίδραση από μεταβλητές όπως το επίπεδο εκπαίδευσης του πληθυσμού, η αστικοποίηση η εκβιομηχάνιση κλπ. οι οποίες έχουν υψηλή συσχέτιση με το εισόδημα. Παράλληλα υφίστανται και βραχυχρόνιες διακυμάνσεις οι οποίες προέρχονται από τις βραχυχρόνιες μεταβολές του εισοδήματος και οι οποίες επηρεάζουν θετικά τη γονιμότητα. Ο διαχωρισμός της Simons έδωσε τη συνέχεια την οποία χρειαζόταν η θεωρία της δημογραφικής μετάβασης, δηλαδή ότι η μακροχρόνια εξέλιξη της γονιμότητας πρέπει να συνεξετάζεται από κοινού με τη βραχυχρόνια εξέλιξη και οι μακροοικονομικοί προσδιοριστικοί παράγοντες να διαχωρίζονται από τους υπολοίπους.

Ο διαχωρισμός ανάμεσα στο μακροχρόνιο και το βραχυχρόνιο ορίζοντα ανάλυσης της γονιμότητας παρουσιάζει από τεχνικής πλευράς πολλές περιπλοκές και κατά κάποιον τρόπο επιβάλλεται μια αναλυτική διερεύνηση του αρχικού αναλυτικού πλαισίου με πρόσθετες μεταβλητές, συναρτησιακές σχέσεις και εναλλακτικές υποθέσεις. Πρέπει, αφού πρώτα εξετασθεί η μακροχρόνια εξέλιξη του αδρού δείκτη της γεννητικότητας, να περιέλθει κανείς σε ένα άλλο επίπεδο ανάλυσης στο οποίο θα εξετάζεται η διαδικασία λήψης αποφάσεων σε θέματα γονιμότητας και επένδυσης σε ανθρώπινο κεφάλαιο (Nerlove, 1974), δεδομένου ότι οι επενδύσεις για τα παιδιά αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου φάσματος επενδύσεων, τις επενδύσεις σε ανθρώπινο κεφάλαιο, οι οποίες διαχωρίζονται από τις λοιπές (φυσικές) επενδύσεις κεφαλαίου. Αν και η μέτρηση των επενδύσεων αυτών είναι ιδιαίτερη δύσκολη, εν τούτοις είναι αυτές οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα να εξετάζεται η γονιμότητα και οι προσδιοριστικοί της παράγοντες ταυτόχρονα με την οικονομική εξέλιξη (Nerlove, 1974).

Το επίπεδο της αναπαραγωγής του ελληνικού πληθυσμού, ακολουθεί φθίνουσα εξέλιξη η οποία αναμένεται να συνεχισθεί και στο μέλλον διαδραματίζουσα προοδευτικά διευρυνόμενο

ρόλο υπό την έννοια ότι θα συμβάλλει αποφασιστικότερα από ότι η θνησιμότητα στη διαμόρφωση του τρέχοντος ρυθμού πληθυσμιακής μεταβολής καθώς και στην επιτάχυνση της διαδικασίας του δημογραφικού γηρασμού (την αύξηση της αναλογίας των ηλικιωμένων στο συνολικό πληθυσμό) με όλες τις συνακόλουθες οικονομικές, κοινωνικές, ψυχολογικές κλπ επιπτώσεις.

Η πρωτική αυτή ροπή του επιπέδου της αναπαραγωγής στη χώρα μας είναι απόρροια των αλλαγών οι οποίες σχετίζονται με την οικονομική ανάπτυξη κατά τη μεταπολεμική περίοδο. Η διαθεσιμότητα εναλλακτικών δραστηριοτήτων και αγαθών, η επιθυμία για κοινωνική άνοδο, οι αλλαγές της θέσης και των προτύπων του ρόλου της γυναίκας καθώς και του τρόπου ανατροφής των παιδιών, και οι αλλαγές στο οικογενειακό και κοινωνικό περιβάλλον, συνέβαλαν στη μείωση της γεννητικότητας, με τη μετατόπιση και τη μεταβολή της ιεράρχησης των προτιμήσεων, με την αύξηση του ευκαιριακού κόστους των παιδιών και τέλος με τις άμεσες δαπάνες ανατροφής των παιδιών.

Το φαινόμενο της μακροχρόνιας πρωτικής πορείας του επιπέδου της αναπαραγωγής στη χώρα μας, έχει αποτελέσει το αντικείμενο έρευνας πολλών μελετητών και το όλο θέμα έχει θιγεί από διάφορες σκοπιές: δημογραφική, κοινωνιολογική, οικονομική (Dracatos (1969), Voloudakis (1980), Symeonidou-Alatoroulou (1979), Δρεττάκης και Τσίμπος (1980), Παπαδάκης (1983), Μάος (1983), Υφαντόπουλος (1988), Τζιαφέτας και Τζουγάς (1989) και Μπαλούρδος (1988, 1990).

Όσον αφορά τους μακρο-παράγοντες οι οποίοι επέδρασαν στη μακροχρόνια φθίνουσα πορεία της γονιμότητας στη χώρα μας, στα πλαίσια του αναλυτικού υποδείγματος της δημογραφικής μετάβασης, ως σημαντικότεροι αναφέρονται: το ποσοστό του αγροτικού πληθυσμού, του πληθυσμού σε αναπαραγωγική ηλικία (Dracatos, 1969), το κεφαλήν εισόδημα (Voloudakis, 1979), το μορφωτικό επίπεδο του πληθυσμού (Συμεωνίδου, 1979), η βρεφική θνησιμότητα (Voloudakis, 1979), η εσωτερική και η εξωτερική μετανάστευση, η αστικοποίηση, το μέγεθος του νοικοκυριού και η εκπαίδευση των γυναικών (Δρεττάκης και Τσίμπος, 1980) (μακρό-υποδείγματα μιας εξισώσεως) καθώς και η γυναικεία εξωοικιακή απασχόληση, το κατά κεφαλήν εισόδημα, η εξωτερική μετανάστευση κλπ. (Τζουγάς και Τζιαφέτας, 1989) (μακροδυναμικά υποδείγματα πολλών εξισώσεων).

Όσο δε αφορά τους μικρο-παράγοντες οι οποίοι επιδρούν στο μέγεθος της οικογένειας, έχουν διεξαχθεί δύο δειγματοληπτικές έρευνες γονιμότητας, η μεν πρώτη το 1966-67 στην Περιφέρεια Πρωτευούσης με στόχο την ανάδειξη των ψυχολογικών αιτίων της γονιμότητας για εργαζόμενες και μη εργαζόμενες μητέρες (Safilios and Rothschild, 1969), η δε δεύτερη το 1983 στο σύνολο της χώρας με στόχο τη διερεύνηση των τάσεων της γονιμότητας με την εξωοικιακή απασχόληση της γυναίκας (Συμεωνίδου, 1990).

Η υπάρχουσα όμως βιβλιογραφία δεν έχει ασχοληθεί καθόλου με τη διερεύνηση της επίδρασης των βραχυχρόνιων οικονομικών κύκλων στη γονιμότητα. Αντίθετα με την ελληνική, η διεθνής βιβλιογραφία μέσω μιας εκτεταμένης σειράς εργασιών ασχολείται με τη διερεύνηση της επίδρασης των κυκλικών διακυμάνσεων του οικονομικού συστήματος, του οποίου κυριαρχούσα μορφή είναι οι βραχυχρόνιοι οικονομικοί κύκλοι, στην αναπαραγωγική συμπεριφορά, γεγονός που δείχνει και τη σπουδαιότητα του προβλήματος.

Στην παρούσα Διατριβή, επιχειρείται η προσέγγιση και η αξιολόγηση της συμβολής των δημογραφικών, κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων, οι οποίοι συντέιναν στη διαμόρφωση του επιπέδου της αναπαραγωγής στη χώρα μας κατά τη μεταπολεμική περίοδο. Ειδικότερα επιδιώκεται η αντικειμενική και λεπτομερειακή μελέτη του φαινομένου μέσω δύο διαφορετικών πεδίων ερεύνης ούτως ώστε να δοθεί ανάγλυφη η εικόνα των τάσεων και των παραγόντων που το προσδιορίζουν.

Το πρώτο πεδίο ερεύνης αναφέρεται στα γεγονότα εκείνα, οικονομικής ή μη φύσεως, τα οποία επηρεάζουν το επιθυμητό μέγεθος της οικογενείας καθ' όλη τη διάρκεια του βιολογικού της κύκλου.

Το δεύτερο πεδίο ερεύνης αναφέρεται στα γεγονότα βραχύβιας φύσεως, τα οποία είναι κοινά σε μεγάλες κοινωνικο-οικονομικές ομάδες, όπως οι κυκλικές διακυμάνσεις του οικονομικού συστήματος, οι πολιτικοί κύκλοι κλπ. και επηρεάζουν το πραγματικό χρονοδιάγραμμα της γονιμότητας.

Με βάση τη διάκριση αυτή η ύλη της Εργασίας αυτής επιμερίζεται στα εξής τρία βασικά Μέρη:

1ο Μέρος: Εξέλιξη της γονιμότητας του ελληνικού πληθυσμού

2ο Μέρος: Οικονομική προσέγγιση της γονιμότητας του ελληνικού πληθυσμού

3ο Μέρος: Συνθετική θεώρηση – Συμπεράσματα - Προτάσεις

Στο 1ο Μέρος επιχειρείται η περιγραφική προσέγγιση της καταστάσεως και των τάσεων της αναπαραγωγής του ελληνικού πληθυσμού κατά τη μεταπολεμική περίοδο με βάση τα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία και τους βασικότερους δείκτες μετρήσεως του φαινομένου.

Επιπροσθέτως, επιδιώκεται η προσέγγιση και η αξιολόγηση της σχετικής συμβολής των δημογραφικών παραγόντων στην αναπαραγωγή του ελληνικού πληθυσμού κατά τη μεταπολεμική περίοδο με τη μέθοδο της προτυποποιημένης διάσπασης ως προς το χρόνο. Συγκεκριμένα επιχειρείται η διάσπαση του αδρού δείκτη γεννητικότητας, του γενικού δείκτη γονιμότητας καθώς και του απολύτου αριθμού των γεννήσεων μεταξύ των διαδοχικών απογραφών από το 1961 και εντεύθεν.

Επίσης παρουσιάζονται οι πλέον σημαντικές μακρο-θεωρητικές προσεγγίσεις οι οποίες επικεντρώνονται στα κοινωνικά αίτια της γεννητικότητας δηλαδή σε μακρό-μεταβλητές ως

προσδιοριστικούς παράγοντες δεδομένου ότι οι αλλαγές και οι τάσεις οι οποίες σημειώνονται στο συλλογικά επίπεδο επιδρούν στην ατομική απόφαση για την τεκνοποίηση ή στη γενετήσια συμπεριφορά. Παράλληλα όμως δίδεται και η ιστορική εξέλιξη των πληθυσμιακών μακροθεωριών ούτως ώστε να καταστεί αβίαστη η σύγκριση με το παρελθόν.

Στο 2ο Μέρος γίνεται κατ' αρχήν προσπάθεια να δοθεί μια θεωρητική ερμηνεία της διαχρονικής εξελίξεως της γονιμότητας κατά τη μεταπολεμική περίοδο ως απόρροια των κοινωνικοοικονομικών μεταβολών οι οποίες χαρακτήριζαν τη χώρα μας κατά την περίοδο αυτή.

Η εξέλιξη της ελληνικής οικονομίας κατά την περίοδο αυτή παρουσίασε σημαντική πρόοδο αν και η μετάβασή της σε ανώτερο επίπεδο δεν ακολούθησε μια ομαλή αναπτυξιακή πορεία αλλά διέγραψε ένα πλήρη κύκλο ο οποίος διαφέρει ουσιωδώς από τους συνήθεις οικονομικούς κύκλους όχι μόνο ως προς τη διάρκεια αλλά κυρίως ως προς τη φύση του καθώς και τους μηχανισμούς οι οποίοι τον παρήγαγαν και διαμόρφωσαν τις επιμέρους φάσεις του. Ταυτόχρονα σε μια τέτοια μακρά περίοδο υπήρξαν και βραχυχρόνιες κυκλικές κυμάνσεις οι οποίες σε συνδυασμό με τον πλήρη κύκλο συνετέλεσαν στη διαμόρφωση μιας μακροχρόνιας συμπεριφοράς η οποία συνδεόταν άρρηκτα με το αναπτυξιακό πρόβλημα.

Συνεπώς είναι λογικό να υποτεθεί ότι οι κοινωνικο-οικονομικές αλλαγές οι οποίες σημειώθηκαν στην Ελλάδα κατά τη μεταπολεμική περίοδο απετέλεσαν τα βασικά αίτια της μείωσης της γεννητικότητας, με τη μετατόπιση και τη μεταβολή της ιεράρχησης των προτιμήσεων, με την αύξηση του ευκαιριακού κόστους και των άμεσων δαπανών ανατροφής των παιδιών.

Στη συνέχεια αναλύονται με τη βοήθεια μαθηματικοστατιστικών μεθόδων τόσο η μακροχρόνιος τάση όσο και οι κυκλικές διακυμάνσεις της καμπύλης της γονιμότητας κατά τη μεταπολεμική περίοδο. Ταυτόχρονα αναλύονται οι τάσεις και οι κυκλικές διακυμάνσεις των ενδογενών μεταβλητών των οικονομετρικών υποδειγμάτων τα οποία αναπτύσσονται στα Κεφάλαια 6 και 7 και τα οποία ερμηνεύουν τόσο τη μακροχρόνια πορεία της γονιμότητας στην Ελλάδα κατά τη μεταπολεμική περίοδο όσο και τις βραχυχρόνιες κυκλικές διακυμάνσεις της.

Οι μαθηματικο-στατιστικές αυτές μέθοδοι περιλαμβάνουν τις μη στοχαστικές μεθόδους (μέθοδοι παλινδρόμησης, σπονδυλωτών πολυωνύμων, φίλτρο της πρώτης διαφοράς, φίλτρο των Hordick-Prescott, οικογένεια φίλτρων Butterworth, φίλτρο Baxter-King και το τροποποιημένο φίλτρο Baxter-King) και τις στοχαστικές μεθόδους (μέθοδοι εξαγωγής σήματος, όπως υποδείγματα στοχαστικών διαδικασιών (ARIMA - Model-Based methods)).

Τέλος υπολογίζονται οι σταυροειδείς συσχετίσεις μεταξύ των κυκλικών συνιστωσών των προκυπτουσών με την εφαρμογή των ανωτέρω φίλτρων στις χρονολογικές σειρές της γονιμότητας και του εισοδήματος (κατά κεφαλή ΑΕΠ) προκειμένου να διερευνηθεί η προκυκλικότητα της γονιμότητας κατά τη διάρκεια εξέλιξης των οικονομικών κύκλων (θετική

συσχέτιση μεταξύ γονιμότητας και εισοδήματος) κατά τη μεταπολεμική περίοδο στη χώρα μας - σχέση βαρύνουσας σημασίας, η οποία έχει επιβεβαιωθεί από διάφορους ερευνητές σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και χώρες και η οποία είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για τη διαμόρφωση πολιτικών ενίσχυσης της γονιμότητας.

Επιπλέον, προκειμένου να δοθεί μια εναργέστερη εικόνα της συμμεταβολής μεταξύ των κυκλικών συνιστωσών της γονιμότητας και του εισοδήματος, οι ανωτέρω σχέσεις αναλύονται και στο πεδίο των συχνοτήτων με τη βοήθεια των συναρτήσεων πυκνότητας φάσματος και πυκνότητας φάσματος τομής.

Ανάλογες τεχνικές εφαρμόζονται και για τη διερεύνηση της συμμεταβολής μεταξύ των κυκλικών συνιστωσών της γονιμότητας και των κυκλικών συνιστωσών των χρονολογικών σειρών της εργασίας της γυναίκας, της βρεφικής θνησιμότητας και της γαμηλιότητας - μεταβλητές οι οποίες μαζί με τη γονιμότητα και το εισόδημα απαρτίζουν τις ενδογενείς μεταβλητές των οικονομετρικών υποδειγμάτων τα οποία αναπτύσσονται στα Κεφάλαια 6 και 7 - τόσο στο πεδίο του χρόνου όσο και στο πεδίο των συχνοτήτων.

Ειδικότερα επιχειρείται η διερεύνηση της βραχυχρόνιου εν σχέσει με τη μακροχρόνιο εξέλιξη της γονιμότητας κατά τη μεταπολεμική περίοδο στη χώρα μας αφενός μέσω οικονομετρικών υποδειγμάτων ταυτοχρόνως προσδιοριζόμενων εξισώσεων και αφετέρου μέσω υποδειγμάτων αυτοπαλίνδρομου διανύσματος.

Στην πρώτη περίπτωση αναπτύσσονται δύο υποδείγματα πέντε ταυτοχρόνως προσδιοριζόμενων εξισώσεων με πέντε ενδογενείς μεταβλητές - τη γονιμότητα, το εισόδημα, τη γυναικεία απασχόληση, τη βρεφική θνησιμότητα και τη γαμηλιότητα - και πέντε εξωγενείς μεταβλητές - το ποσοστό ανεργίας, τις αποδοχές των μισθωτών στη βιοτεχνία-βιομηχανία, τις κλίνες των θεραπευτηρίων, τον αδρό δείκτη των διαζυγίων και το δείκτη σταθερότητας της εγγάμου συμβίωσης. Τα υποδείγματα αυτά τα οποία αναφέρονται υπό τις επωνυμίες ΔΥΜΕΓ (*Δυναμικό υπόδειγμα μακροχρονίου εξελίξεως της γονιμότητας*) και ΔΥΒΕΓ (*Δυναμικό υπόδειγμα βραχυχρονίου εξελίξεως της γονιμότητας*) και των οποίων το θεωρητικό υπόβαθρο θεμελιώνεται με βάση τη Νέα Οικονομική θεωρία του Νοικοκυριού, διαχωρίζονται μεταξύ τους μέσω της μακροχρονίου αρνητικής από τη βραχυχρόνια θετική επίδραση του εισοδήματος στη γονιμότητα.

Η εκτίμηση των παραμέτρων των υποδειγμάτων ΔΥΜΕΓ και ΔΥΒΕΓ γίνεται με βάση τα ετήσια δεδομένα της περιόδου 1960-1997 και την εφαρμογή τριών μεθόδων - την απλή μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (*OLS*), τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων σε δύο στάδια (*2SLS*) και τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων σε τρία στάδια (*3SLS*) - αφού προηγουμένως γίνει έλεγχος της ταυτοποίησης των εξισώσεών τους.

Στη συνέχεια αξιολογείται η δυναμική συμπεριφορά τόσο των επιμέρους εξισώσεών τους

όσο και των ιδίων των υποδειγμάτων με τον υπολογισμό των δυναμικών πολλαπλασιαστών των ενδογενών τους μεταβλητών και ελέγχεται η ευστάθεια τους σε εξωτερικές παρεμβάσεις. Επιπλέον τεκμηριώνεται η κυκλική ή μη συμπεριφορά τους μέσω του υπολογισμού της φασματικής μήτρας της τελικής τους μορφής.

Τέλος αξιολογείται η ικανότητα της δομής του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ να αναπαράγει τα χαρακτηριστικά των κυκλικών συνιστωσών των αρχικών χρονολογικών σειρών προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως μέσο άσκησης βραχυχρόνιας δημογραφικής και οικονομικής πολιτικής. Η αξιολόγηση αυτή επιτυγχάνεται με τον υπολογισμό των ροπών πρώτης και δευτέρας τάξεως των κυκλικών συνιστωσών των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος και την εν συνεχεία σύγκρισή τους με τις αντίστοιχες ροπές των κυκλικών συνιστωσών των αρχικών χρονολογικών σειρών προκειμένου να αποτιμηθεί ο βαθμός συνάφειάς τους. Αυτή η μέθοδος αξιολόγησης αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία ως *moment matching method* (Blake and Young, 2000).

Ο υπολογισμός των ροπών πρώτης και δευτέρας τάξεως είναι δυνατό να γίνει είτε στο πεδίο του χρόνου με τη μέθοδο της προσομοίωσης των ενδογενών μεταβλητών του υποδείγματος και τον υπολογισμό των ροπών των εξ αυτών προκυπτουσών κυκλικών συνιστωσών με τη βοήθεια ενός από τα γνωστά φίλτρα - *HP*, *BK*, *MBK* και *MHP* -για την εξαγωγή κυκλικών συνιστωσών (King and Rebelo (1999), Blake and Blake and Young (2000) και Den Haan and Summer (2001)) είτε στο πεδίο των συχνοτήτων με τον υπολογισμό της φασματικής μήτρας των ενδογενών μεταβλητών του και τον υπολογισμό των συναρτήσεων πυκνότητας φάσματος και φάσματος τομής (Ortega (1998a, 1998b), Diebold et al. (1998) και Pakko (1997)).

Στη δεύτερη περίπτωση αναπτύσσονται υποδείγματα αυτοπαλίνδρομων διανυσμάτων *VAR* των οποίων οι ερμηνευτικές μεταβλητές σε κάθε εξίσωση εμφανίζονται με χρονική υστέρηση δεδομένου ότι όλες εξειδικεύονται ως ενδογενείς μεταβλητές και ως εκ τούτου καθίσταται πληρεστέρα η δυνατότητα διερευνήσεως των μεταξύ τους υφισταμένων αιτιωδών σχέσεων και αλληλοεπιδράσεων - δυνατότητα η οποία δεν καθίσταται εφικτή μέσω της μελέτης των σταυροειδών συσχετίσεων ή των συναρτήσεων πυκνότητας φάσματος τομής. Πράγματι μέσω των τεχνικών αυτών αποτιμάται μόνο ο βαθμός και η μορφή της συσχέτισης μεταξύ δύο συμμεταβαλλομένων μεταβλητών και όχι η μεταξύ τους αιτιοκρατική εξάρτηση δηλαδή η φύση της συσχέτισης.

Η δυναμική των αλληλοεπιδράσεων αυτών είναι δυνατόν να μετρηθεί μέσω τριών τεχνικών ανάλυσης των υποδειγμάτων *VAR* - των ελέγχων αιτιότητας κατά Granger, των συναρτήσεων αιφνίδιων αντιδράσεων (*IRF*-Impulse Response Functions) και της διάσπασης της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης (*FEVD*-Forecast Error Variance Decompositions).

Η προκυκλικότητα της γενετήσιας συμπεριφοράς διερευνάται με την εφαρμογή ενός

διμεταβλητού υποδείγματος VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες των χρονολογικών σειρών της γονιμότητας και του εισοδήματος. Τα αποτελέσματα της διερεύνησης αυτής συγκρίνονται με τα αντίστοιχα από τη μελέτη των σταυροειδών συσχετίσεων των αυτών κυκλικών συνιστωσών στα πεδία του χρόνου και των συχνοτήτων (βλ. τις ενότητες του Κεφαλαίου 5). Η διερεύνηση αυτή επεκτείνεται και σε ένα πολυμεταβλητό υπόδειγμα VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες των χρονολογικών σειρών της γονιμότητας, του εισοδήματος, της εργασίας της γυναίκας, της βρεφικής θνησιμότητας και της γαμηλιότητας.

Τέλος διερευνάται η δυναμική συμπεριφορά ενός υποδείγματος VAR με ενδογενείς μεταβλητές τη γονιμότητα, την εργασία της γυναίκας, τη γαμηλιότητα, τη διαζυγιότητα, και το δείκτη ανεργίας όπου οι μεταβλητές της γονιμότητας, της εργασίας της γυναίκας, της γαμηλιότητας και της διαζυγιότητας χαρακτηρίζονται ως μεταβλητές οι οποίες εκφράζουν τη "συμπεριφορά της οικογένειας" (*family behavior*) ενώ η μεταβλητή του δείκτη ανεργίας χαρακτηρίζεται ως μεταβλητή αντιπροσωπεύουσα τις κυκλικές διακυμάνσεις της γενικής οικονομικής δραστηριότητας λόγω της ισχυρής της αρνητικής συσχέτισης με τη μεταβλητή του κατά κεφαλή ΑΕΠ.

8.2 Συμπεράσματα

Τα ευρήματα της παρούσης διατριβής επιτρέπουν την εξαγωγή μιας σειράς χρήσιμων συμπερασμάτων για την αντιμετώπιση θεμάτων άσκησης δημογραφικής πολιτικής για την ενίσχυση της αναπαραγωγής του ελληνικού πληθυσμού.

(I) Θεώρηση του επιπέδου και των τάσεων εξέλιξης της αναπαραγωγής

Τα κυριότερα συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν από τη θεώρηση του επιπέδου και των τάσεων εξέλιξης της αναπαραγωγής του ελληνικού πληθυσμού μεταπολεμικά είναι τα εξής:

- Ο δείκτης ολικής γονιμότητας κατήλθε από 3.7 παιδιά ανά γυναίκα κατά την περίοδο 1933-37 σε 2.2-2.3 παιδιά ανά γυναίκα κατά την περίοδο 1950-1980 και από το 1981 και μετά συνέχισε την πτωτική του πορεία κάτω από το επίπεδο αναπλήρωσης των γενεών των 2.1 παιδιών ανά γυναίκα. Η τιμή του το 2001 ανήρχετο σε 1.25 παιδιά ανά γυναίκα.
- Ο καθαρός δείκτης αναπαραγωγής (*NRR*) διαμορφώθηκε σε προοδευτικώς χαμηλότερα επίπεδα. Έτσι ενώ κατά την περίοδο 1933-37 οι 1000 μητέρες αντικαταστάθηκαν από 1257 θυγατέρες, κατά την περίοδο 1995-96 οι 1000 μητέρες αντικαταστάθηκαν μόλις από 627 θυγατέρες.
- Η μέση οικογένεια κατά την περίοδο 1995-96 συγκροτείται κατά 89% πριν από τη συμπλήρωση του 35ου έτους της μητέρας, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό κατά την προπολεμική περίοδο 1933-37 ήταν 72%. Τα περιθώρια για μεγένθυση της οικογένειας μετά το 40ο έτος της μητέρας τείνουν να εκμηδενισθούν.

- Οι γεννήσεις της πρώτης και της δεύτερας τάξεως τεκνογονίας κατά την περίοδο 1995-96 περιλαμβάνουν το 84% των γεννήσεων και με την προσθήκη και του τρίτου τέκνου εξαντλείται σχεδόν η κατανομή με περίπου το 95% του συνόλου των γεννήσεων, ενώ κατά την προπολεμική περίοδο η προσθήκη και του τρίτου τέκνου άφηνε μεγαλύτερο περιθώριο (39% περίπου) για τις επιπλέον πέρα του τριτοτόκου γεννήσεις.
- Το ενεργό τμήμα της αναπαραγωγικής περιόδου της γυναίκας, του οποίου το εύρος ποικίλει εξαρτώμενο από παράγοντες όπως είναι η ατομική ιδιοσυστασία, τα ήθη, τα έθιμα, οι παραδόσεις, οι θρησκευτικές αντιλήψεις κλπ, έχει μειωθεί σταδιακά και από το επίπεδο των 13 ετών κατά την διάρκεια της τριακονταετίας 1956-1986 κατήλθε στο επίπεδο των 11 ετών κατά την περίοδο 1995-96.
- Ενώ κατά την περίοδο 1956-59, από τις 1000 ελληνίδες οι 867.2 απέκτησαν ένα παιδί, οι 661.0 δύο παιδιά, οι 323.8 τρία παιδιά, οι 164.6 τέσσερα κ.ο.κ. κατά την περίοδο 1995-96 σημειώνεται πλήρης ανατροπή της τάσεως αυτής και από τις 1000 ελληνίδες οι 607.8 απέκτησαν ένα παιδί, οι 484.4 δύο παιδιά, οι 149.6 τρία παιδιά και μόνο 47.2 απέκτησαν τέσσερα παιδιά κ.ο.κ.
- Η πιθανότητα διεύρυνσης της οικογένειας η οποία πιστοποιεί την αναπαραγωγική ικανότητα του ζεύγους υπό τον όρο ότι τούτο επιθυμεί να αποκτήσει παιδιά παρουσιάζει ανοδική τάση μέχρι τις αρχές του 1980 και έκτοτε παρουσιάζει καθοδική τάση με επιταχυνόμενο ρυθμό.
- Η νόμιμη αναπαραγωγή παρουσίασε πτωτική τάση καθ' όλη την περίοδο 1956-1996. Από τη σύγκριση του αδρού δείκτη νόμιμης αναπαραγωγής ο οποίος παρουσίασε μεταβολή της τάξεως του 54.46% με το γενικό δείκτη νόμιμης γονιμότητας ο οποίος παρουσίασε μεταβολή της τάξεως του 44.52% επισημαίνεται ο αρνητικός ρόλος τον οποίο διαδραμάτισε ο παράγοντας της δυσμενούς συνθέσεως του πληθυσμού κατά ηλικία και ειδικότερα η προοδευτική γήρανσή του στην εξέλιξη του επιπέδου της αναπαραγωγής.

Η μείωση του επιπέδου της αναπαραγωγής του έγγαμου πληθυσμού παρουσιάζεται μεγαλύτερη από τη μείωση του επιπέδου της αναπαραγωγής του συνολικού πληθυσμού. Μεταξύ της τριακονταετούς περιόδου 1960-62 και 1990-92 ο αδρός δείκτης νόμιμης γεννητικότητας μειώθηκε κατά 54.46% ενώ ο αδρός δείκτης γεννητικότητας κατά 44.89%. Εξάλλου ο γενικός δείκτης νόμιμης γονιμότητας μειώθηκε κατά την αντίστοιχη περίοδο κατά 44.52% ενώ ο γενικός δείκτης γονιμότητας παρουσίασε μικρότερη μείωση της τάξεως του 39.31%. Οι εξελίξεις αυτές δείχνουν την επίδραση την οποία είχαν οι μεταβολές της γαμηλιότητας στην ανάσχεση των πτωτικών τάσεων του επιπέδου της αναπαραγωγής του συνολικού πληθυσμού. Πράγματι οι μεταβολές οι οποίες αντικατοπτρίζονται στους δείκτες της νόμιμης αναπαραγωγής αναφέρονται στον έγγαμο πληθυσμό και κατά συνέπεια δεν επηρεάζονται από τις εξελίξεις της γαμηλιότητας. Αντιθέτως οι μεταβολές οι οποίες αντικατοπτρίζονται στους δείκτες της συνολικής αναπαραγωγής, δηλαδή της αναπαραγωγής του συνολικού πληθυσμού ανεξάρτητα από την

οικογενειακή του κατάσταση, επηρεάζονται από τις εξελίξεις της γαμηλιότητας και ως εκ τούτου είναι ευνοϊκότερες.

- Από την εξέλιξη των ειδικών δεικτών κατά διάρκεια γάμου αποκαλύπτεται ότι το μέσο μέγεθος της οικογένειας ή διαφορετικά ο μέσος αριθμός παιδιών ανά έγγαμη γυναίκα παρουσίασε πτωτική τάση και ότι η συγκρότηση της οικογένειας τείνει να ολοκληρωθεί στα πρώτα χρόνια της έγγαμης ζωής.

- Από την ανάλυση της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς των επιμέρους κοινωνικών ομάδων οι οποίες συνθέτουν τον αστικό, ημιαστικό και αγροτικό πληθυσμό της χώρας προκύπτει ότι αυτή παρουσιάζει σημαντικές διαφορές. Η αγροτική γεννητικότητα αν και εμφανίζεται υπερτερούσα της αστικής μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1960, έκτοτε εμφανίζεται υστερούσα έναντι της αστικής γεννητικότητας η οποία αντιθέτως βαίνει αυξανόμενη μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1980. Έκτοτε τόσο η αστική όσο και η αγροτική γεννητικότητα προοδευτικά μειώνονται και φθάνουν σε επίπεδα κάτω του επιπέδου αναπλήρωσης των γενεών. Η ερμηνεία των σημαντικών αυτών μεταβολών θα πρέπει να αναζητηθεί στη συρροή πλειόνων παραγόντων όπως είναι η έντονη εσωτερική μετανάστευση ατόμων των αναπαραγωγικών ηλικιών από τις αγροτικές προς τις αστικές περιοχές η αύξουσα γαμηλιότητα στα αστικά κέντρα και ο περιορισμός του αριθμού των παιδιών. Κυρίως όμως θα πρέπει να αποδοθεί στη μεταβολή των προτιμήσεων του αγροτικού πληθυσμού όσον αφορά τον επιθυμητό αριθμό παιδιών και την αποδοχή αστικών προτύπων αναπαραγωγικής συμπεριφοράς.

- Από την ανάλυση της γεννητικότητας του ελληνικού πληθυσμού κατά γεωγραφικό διαμέρισμα διαπιστώνεται ότι οι διαφορές του μέσου αριθμού παιδιών ανά γυναίκα οι οποίες υπήρχαν παλαιότερα μεταξύ των γεωγραφικών διαμερισμάτων έχουν εκμηδενισθεί, ενώ παράλληλα η μείωση του αριθμού των γεννήσεων και του αδρού δείκτη γονιμότητας εμφανίζεται καθολική σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα. Το σημερινό επίπεδο του δείκτη ολικής γονιμότητας κυμαίνεται σε επίπεδα κατώτερα από εκείνα που απαιτούνται για την αντικατάσταση των γενεών και την αδιατάρακτη αύξηση του πληθυσμού σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα αν και είναι υψηλότερος στα νησιά του Αιγαίου και στην Κρήτη. Αντίστοιχα, το σημερινό επίπεδο του αδρού δείκτη γεννητικότητας παρουσιάζεται υψηλότερο στην Π. Πρωτευούσης, στη Μακεδονία, στη Θράκη, στα νησιά του Αιγαίου και στην Κρήτη. Οι εξελίξεις αυτές στα επίπεδα της αναπαραγωγής όπως έχουν διαμορφωθεί σήμερα στα διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας είναι συνδεδεμένες με τις μεταβολές της δημογραφικής θέσεως των διαμερισμάτων ιδιαίτερα με τις ροές της εσωτερικής και της εξωτερικής μεταναστεύσεως. Οι ροές αυτές επηρέασαν το επίπεδο της αναπαραγωγής του ελληνικού πληθυσμού επιδρώντας τόσο στο μέγεθος και τη διάρθρωση κατά ηλικία του αναπαραγωγικού πληθυσμού όσο και στην τεκνογονική νοοτροπία.

- Από τη διερεύνηση της συμβολής των δημογραφικών παραγόντων στο επίπεδο της αναπαραγωγής του ελληνικού πληθυσμού τόσο σε εθνικό όσο και περιφερειακό επίπεδο με τη βοήθεια της μεθόδου της προτυποποιημένης διάσπασης ως προς το χρόνο προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Σε εθνικό επίπεδο, η μείωση του αδρού δείκτη γονιμότητας αποδίδεται κυρίως στη χειροτέρευση της αναλογίας των εγγάμων στις γυναίκες των αναπαραγωγικών ηλικιών και στη γονιμότητα των εγγάμων γυναικών και ολιγότερο στην αναλογία των γυναικών αναπαραγωγικής ηλικίας στο συνολικό πληθυσμό και στη διάρθρωση του αναπαραγωγικού πληθυσμού κατά ηλικία. Επίσης, η μείωση του γενικού δείκτη γονιμότητας αποδίδεται κυρίως στη χειροτέρευση της αναλογίας των εγγάμων στις γυναίκες των αναπαραγωγικών ηλικιών και στη γονιμότητα των εγγάμων γυναικών και ολιγότερο στη διάρθρωση του αναπαραγωγικού πληθυσμού κατά ηλικία ενώ η μείωση του απολύτου αριθμού των γεννήσεων αποδίδεται κυρίως στη χειροτέρευση της αναλογίας των εγγάμων στις γυναίκες των αναπαραγωγικών ηλικιών και στη γονιμότητα των εγγάμων γυναικών και ολιγότερο στο μέγεθος του αναπαραγωγικού πληθυσμού κατά ηλικία.

Σε περιφερειακό επίπεδο, τεκμηριώνονται όμοια συμπεράσματα κατά την ανάλυση της επίδρασης των δημογραφικών παραγόντων στην εξέλιξη της γεννητικότητας σε περιφερειακό επίπεδο αν και επισημαίνονται ορισμένες ιδιομορφίες μεταξύ των αστικών, ημιαστικών και αγροτικών περιοχών. Κυριότεροι παράγοντες στη μείωση του αδρού δείκτη γονιμότητας στις ημιαστικές και αγροτικές περιοχές αποδεικνύονται η χειροτέρευση της αναλογίας των γυναικών αναπαραγωγικής ηλικίας στο συνολικό πληθυσμό, η διάρθρωση του αναπαραγωγικού πληθυσμού κατά ηλικία, η αναλογία των εγγάμων στις γυναίκες των αναπαραγωγικών ηλικιών καθώς και η αισθητή κάμψη της γονιμότητας των εγγάμων. Η κάμψη αυτή αποτελεί ιδιαίζουσα πληθυσμιακή συμπεριφορά για τις ημιαστικές και αγροτικές περιοχές και σημαίνει ότι οι αντιλήψεις για ολιγομελή οικογένεια διείσδυσαν προοδευτικά και στις περιοχές αυτές. Στις αστικές περιοχές μεταξύ των παραγόντων οι οποίοι υποκίνησαν την πτωτική τάση του αδρού δείκτη γονιμότητας ιδιαίτερα σημαντικός ήταν ο ρόλος των μεταβολών στην αναλογία των εγγάμων στις γυναίκες των αναπαραγωγικών ηλικιών και στην έγγαμη γονιμότητα. Όμοια συμπεράσματα τεκμηριώνονται κατά την ανάλυση της επίδρασης των δημογραφικών παραγόντων τόσο κατά την εξέλιξη του γενικού δείκτη γονιμότητας όσο και του απολύτου αριθμού των γεννήσεων.

(II) Μελέτη της βραχυχρόνιου και μακροχρόνιου εξελίξεως του επιπέδου της αναπαραγωγής

Η προσέγγιση και η αξιολόγηση της συμβολής των δημογραφικών, κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων οι οποίοι συνέτειναν στη διαμόρφωση του επιπέδου της

αναπαραγωγής στη χώρα μας κατά τη μεταπολεμική περίοδο επιχειρείται μέσω δύο διαφορετικών πεδίων ερεύνης, όπως ήδη έχει αναφερθεί.

Τα κυριότερα συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν από τη μελέτη της συμβολής των δημογραφικών, κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων οι οποίοι συνέτειναν στη διαμόρφωση του επιπέδου της αναπαραγωγής του ελληνικού πληθυσμού κατά τη μεταπολεμική περίοδο τόσο βραχυχρόνια όσο και μακροχρόνια είναι τα εξής:

(Α) *Βασικά χαρακτηριστικά (stylized facts) της ανάλυσης των κυκλικών συνιστώσων της γονιμότητας και του εισοδήματος*

Οι αλλαγές της γονιμότητας κατά τη διάρκεια εξελίξεως των βραχυχρόνιων διακυμάνσεων της γενικής οικονομικής δραστηριότητας οφείλονται κυρίως στις αλλαγές του εισοδήματος δεδομένου ότι τα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά των γονέων συμπεριλαμβανομένων των προσδοκιών και των στόχων τους παραμένουν σταθερά.

Από τη μελέτη των σταυροειδών συσχετίσεων των κυκλικών συνιστώσων των χρονολογικών σειρών της γονιμότητας (*CBR*) και του εισοδήματος (*INC*) τόσο στο πεδίο του χρόνου όσο και των συχνοτήτων οι οποίες προκύπτουν από την εφαρμογή των *ad hoc* φίλτρων *HP10*, *HP6.25*, *BK* και *BKM* στις χρονολογικές σειρές της γονιμότητας και του εισοδήματος προκύπτουν τα εξής:

Στο πεδίο χρόνου, υπάρχει μια τάση της κυκλικής συνιστώσας του εισοδήματος να οδηγεί την κυκλική συνιστώσα της γονιμότητας κατά 3 έτη προκυκλικά δηλαδή μια αύξηση της πρώτης προκαλεί μια αύξηση της δευτέρας και αντιστρόφως. Αντιθέτως, σε μακρότερες χρονικές υστερήσεις, η κυκλική συνιστώσα της γονιμότητας οδηγεί την κυκλική συνιστώσα του εισοδήματος κατά 7 έτη αντί κυκλικά, δηλαδή μια αύξηση της πρώτης προκαλεί μια μείωση της δευτέρας και αντιστρόφως.

Στο πεδίο συχνοτήτων, προκύπτει ότι οι κυκλικές συνιστώσες της γονιμότητας ανεξαρτήτως της μεθόδου φιλτραρίσματος παρουσιάζουν περίοδο οκτώ ετών, ενώ οι κυκλικές συνιστώσες του εισοδήματος παρουσιάζουν περιόδους 6.4 και 3.2 ετών. Επίσης προκύπτει ότι μεταξύ των κυκλικών συνιστώσων των χρονολογικών σειρών της γονιμότητας και του εισοδήματος, κύκλοι περιόδων μεταξύ 5-8 ετών της πρώτης μεταβλητής, οδηγούν κύκλους της δευτέρας μεταβλητής αντικυκλικά ενώ κύκλοι περιόδων μεταξύ 3-4 ετών της δευτέρας μεταβλητής οδηγούν κύκλους της αυτής περιόδου της πρώτης μεταβλητής προκυκλικά. Οι κύκλοι του εισοδήματος περιόδου 3-4 ετών είναι δυνατόν να χαρακτηρισθούν και ως εκλογικοί κύκλοι (*electoral-budgetary or political cycles*) (Kneebone and McKenzie (1998) και Alesina and Roubini (1997)) οι οποίοι είναι αποτέλεσμα της ακολουθούμενης δημοσιονομικής πολιτικής μεταξύ των δύο πρώτων ετών τα οποία προηγούνται και των δύο τελευταίων ετών τα οποία έπονται της εκλογικής περιόδου. Οι κυκλικές συνιστώσες των χρονολογικών σειρών της

γονιμότητας και του εισοδήματος περιόδου μεταξύ 5-8 και 3-4 ετών επηρεάζονται από τους ίδιους εξωτερικούς παράγοντες ή αντανακλούν κοινές ενδογενείς κυκλικές κυμάνσεις δεδομένου ότι οι κορυφαίες τιμές της συνάρτησης του φάσματος τομής τους κείνται στο διάστημα συχνοτήτων όπου κείνται οι κορυφαίες τιμές των συναρτήσεων πυκνότητας φάσματος.

(B) Υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ

Τα κυριότερα συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν από την οικονομετρική διερεύνηση της βραχυχρονίου εξέλιξης της γονιμότητας κατά τη μεταπολεμική περίοδο στη χώρα μας αναφέρονται κυρίως στην άσκηση δημογραφικής πολιτικής ενισχύσεως του επιπέδου της αναπαραγωγής.

Από το εκτιμημένο οικονομετρικό υπόδειγμα ΔΥΒΕΓ το οποίο χρησιμοποιείται στην άσκηση δημογραφικής πολιτικής με τη μέθοδο της προσομοίωσης πολιτικής προσδιορίζονται οι τιμές της ενδογενούς μεταβλητής της γονιμότητας για εναλλακτικά υποτιθέμενα σύνολα τιμών των εξωγενών μεταβλητών πολιτικής του δείκτη ανεργίας και του δείκτη αμοιβής εργασίας.

Από τα εφαρμοζόμενα σενάρια δημογραφικής πολιτικής για το δείκτη ανεργίας και το δείκτη αμοιβής εργασίας - μείωση και αύξηση των δεικτών αυτών αντιστοίχως - προκύπτει η αύξηση του αδρού δείκτη γονιμότητας.

(Γ) Υποδείγματα VAR

Τα κυριότερα συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν από την οικονομετρική διερεύνηση τόσο της βραχυχρονίου όσο και της μακροχρονίου εξέλιξης της γονιμότητας κατά τη μεταπολεμική περίοδο στη χώρα μας μέσω των υποδειγμάτων αυτοπαλίνδρομου διανύσματος VAR αναφέρονται κυρίως στη διερεύνηση της συμμεταβολής των ενδογενών μεταβλητών τους.

Αν και τα υποδείγματα VAR δεν χρησιμοποιούνται στη διαμόρφωση δημογραφικής πολιτικής (Blake and Young, 2000) εν τούτοις από τις σχέσεις συμμεταβολής μεταξύ των ενδογενών μεταβλητών τους, προκύπτουν πολλές φορές χρήσιμα συμπεράσματα για τους φορείς τους υπεύθυνους για τη χάραξη δημογραφικής πολιτικής ως ακολούθως:

- Από το διμεταβλητό υπόδειγμα VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες *Cyclebr* και *Cyclinc* διαπιστώνεται η προκυκλικότητα της γονιμότητας κατά τη διάρκεια εξέλιξεως των βραχυχρόνιων διακυμάνσεων του οικονομικού συστήματος στη χώρα μας μεταπολεμικά. Το αυτό αποτέλεσμα διαπιστώνεται και μέσω του πολυμεταβλητού υποδείγματος VAR με ενδογενείς μεταβλητές τις *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclinc*, *Cyclimr* και *Cyclmrs*.
- Ανάλογα συμπεράσματα προκύπτουν και από την εφαρμογή του πολυμεταβλητού υποδείγματος VECM με ενδογενείς μεταβλητές τις χρονολογικές σειρές *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR* καθώς και του πολυμεταβλητού υποδείγματος VAR με μεταβλητές τις κυκλικές συνιστώσες *Cyclebr*, *Cyclfpr*, *Cyclimr*, *Cyclidr* και *Cyclur* των χρονολογικών σειρών *CBR*, *FPR*,

MR, *DR* και *UR*, όπου οι μεταβλητές *CBR*, *FPR*, *MR* και *DR* χαρακτηρίζονται ως μεταβλητές οι οποίες εκφράζουν τη συμπεριφορά της οικογενείας (Huang, 2003) ενώ η μεταβλητή *UR* χαρακτηρίζεται ως μεταβλητή αντιπροσωπεύουσα τις κυκλικές κυμάνσεις της γενικής οικονομικής δραστηριότητας (Donian and Louton 1995).

- Από την εφαρμογή του πολυμεταβλητού υποδείγματος *VECM* με ενδογενείς μεταβλητές τις χρονολογικές σειρές *CBR*, *FPR*, *INC*, *IMR* και *MR*, εκτός της επιβεβαίωσης της προκυκλικότητας και της αντικυκλικότητας της γονιμότητας βραχυχρόνια και μακροχρόνια αντιστοίχως, προκύπτουν δύο σημαντικά συμπεράσματα: (α) η ισχυρή εξωγένεια της μεταβλητής *FPR* η οποία την καθιστά πολύτιμο εργαλείο διαμόρφωσης αποτελεσματικής δημογραφικής πολιτικής (*true policy effectiveness i.e. parameter invariance to interventions*) (Canova, 1995) και (β) η προκυκλικότητα της συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας ως προς τη γονιμότητα βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα και η αντικυκλικότητα της μακροπρόθεσμα.

- Τα ανωτέρω δύο συμπεράσματα είναι ουσιώδους σημασίας για τους υπευθύνους χάραξης της δημογραφικής πολιτικής. Πράγματι η ένδειξη ότι μια αύξηση της γυναικείας απασχόλησης συμβάλλει σε μια αντίστοιχη αύξηση της γεννητικότητας θα έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση των προοπτικών για τη βιωσιμότητα του συνταξιοδοτικού συστήματος.

- Με βάση το υπόδειγμα *VECM* με ενδογενείς μεταβλητές τη συμμετοχή των γυναικών στο εργατικό δυναμικό και τη γονιμότητάς τους καθώς και ψευδομεταβλητές αποδεικνύεται ότι η διαχρονική συσχέτιση μεταξύ τους αν και αρνητική και στατιστικώς σημαντική μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1980 έκτοτε γίνεται αρνητικά ασθενέστερη και στατιστικώς σημαντική.

- Με βάση τις παρατηρήσεις αυτές και τη διερεύνηση των αλληλεπιδράσεων των κυκλικών συνιστωσών των μεταβλητών *CBR*, *FPR*, *MR*, *DR* και *UR* μέσω ενός υποδείγματος *VAR* κατά τη διάρκεια εξέλιξης του οικονομικού κύκλου ο οποίος αντιπροσωπεύεται από τη μεταβλητή της ανεργίας *UR* προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα : α) μείωση της γονιμότητας σε μια αύξηση της ανεργίας β) μείωση της γαμηλιότητας σε μια αύξηση της ανεργίας γ) αύξηση της γονιμότητας σε μια αύξηση της συμμετοχής των γυναικών στο εργατικό δυναμικό δ) σημαντική αύξηση της γονιμότητας σε μια αύξηση της γαμηλιότητας και ε) θετική αλλά σχεδόν μηδενική αύξηση της γονιμότητας σε μια αύξηση της διαζυγιότητας.

8.3 Μέτρα άσκησης δημογραφικής πολιτικής για την ενίσχυση της γονιμότητας στη χώρα μας

Σύμφωνα με τα πορίσματα των Διεθνών Δημογραφικών Συνεδρίων, στόχος της δημογραφικής πολιτικής στον τομέα της γονιμότητας πρέπει να είναι η επιδίωξη να βοηθηθούν τα ζεύγη να αποκτήσουν τον επιθυμητό αριθμό τέκνων. Είναι γεγονός ότι τα "επιθυμητά" από τα

ζεύγη τέκνα, είναι συνήθως περισσότερα από εκείνα τα οποία αποφασίζουν επειδή υφίστανται δυσχέρειες υποκειμενικές και αντικειμενικές για την εκπλήρωση των επιθυμιών τους.

Η δημογραφική πολιτική καλείται να βρει τρόπους για την προσέγγιση των πραγματοποιούμενων γεννήσεων στις επιθυμητές, ώστε να αποκατασταθεί η στάθμη γονιμότητας - γεννητικότητας. Οι τρόποι αυτοί αναλύονται σε μέτρα τα οποία ενισχύουν τις αναπαραγωγικές προθέσεις και σε μέτρα τα οποία αμβλύνουν ή και εξουδετερώνουν τα υφιστάμενα αντικίνητρα.

Στην πρώτη κατηγορία υπάγονται τα μέτρα άσκησης άμεσης δημογραφικής πολιτικής (*direct demographic policy*) τα οποία περιλαμβάνουν α) χρηματικές καταβολές όπως οικογενειακά επιδόματα, προγεννητικά επιδόματα, παροχές κατά τη γέννηση, επιδοτήσεις μητρότητας, επιδοτήσεις ενοικίου ανάλογα με τον αριθμό των παιδιών κλπ., β) φορολογικές ελαφρύνσεις και απαλλαγές ανάλογα με τον αριθμό των παιδιών όπως εκπτώσεις από το φόρο εισοδήματος, δασμολογικές ρυθμίσεις, ειδικά τιμολόγια χρήσης ορισμένων υπηρεσιών μαζικής εξυπηρέτησης κλπ. και γ) δανειοδοτήσεις όπως χαμηλότοκα ή άτοκα δάνεια σε νεοπαγή ζευγάρια για στέγαση και εξοπλισμό κατοικίας, διευκολύνσεις αποπληρωμής δανείων ανάλογα με τον αριθμό των παιδιών της οικογενείας κλπ.

Στην δεύτερη κατηγορία υπάγονται τα μέτρα άσκησης έμμεσης δημογραφικής πολιτικής (*indirect demographic policy*) τα οποία περιλαμβάνουν α) μέτρα εργασιακής πολιτικής όπως το σύστημα της μερικής απασχόλησεως των γυναικών μέσω του οποίου απαμβλύνεται η αρνητική επίδραση της γυναικείας απασχόλησης στη γονιμότητα δεδομένου ότι παρέχει χρονικά περιθώρια συνδυασμού της εργασίας της με το νοικοκυριό και την επιμέλεια των παιδιών, β) μέτρα εκπαιδευτικής πολιτικής όπως η προώθηση των νέων στην ανώτερη και ανώτατη βαθμίδα εκπαίδευσης τα οποία όμως επηρεάζουν αρνητικά τη γονιμότητα δεδομένου ότι ο αριθμός των παιδιών μειώνεται βαθμιαία ανερχομένου του μορφωτικού επιπέδου των γονέων, γ) μέτρα πολιτικής κοινωνικής προαγωγής και ανάδειξης όπως η προσαρμογή του οικογενειακού δικαίου, η διεύρυνση των ευκαιριών συμμετοχής των γυναικών σε κοινωνικές και διοικητικές δραστηριότητες, η ουσιαστική εφαρμογή της ισότητας των φύλων τα οποία όμως αποδεικνύεται ότι επηρεάζουν τη φιλο-τεκνογονική πολιτική, δ) μέτρα πολιτικής οικογενειακού προγραμματισμού όπως η φιλελευθεροποίηση της νομοθεσίας για τις εκτρώσεις, η ευρύτερη κυκλοφορία αντισυλληπτικών υψηλής αποτελεσματικότητας, η σεξουαλική και τεκνογονική διαπαιδαγώγηση τα οποία όμως συμβάλλουν σε πολλές περιπτώσεις στην απότομη μείωση των γεννήσεων και ε) μέτρα πολιτικής περιφερειακής ανάπτυξης και αποκέντρωσης όπως κίνητρα για τη συγκράτηση των πληθυσμών στην ύπαιθρο και στα περιφερειακά ημιαστικά και αστικά κέντρα τα οποία επηρεάζουν ανασχετικά την καθοδική πορεία της γονιμότητας εφόσον όμως διαπιστωθεί ότι υφίστανται υψηλότεροι δείκτες γονιμότητας στις περιοχές αυτές.

Τα ανωτέρω μέτρα για να είναι αποτελεσματικά πρέπει να συνδυάζονται με τα πορίσματα μελέτης και αναλύσεως του φαινομένου της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς. Η ενδελεχής αυτή έρευνα συμβάλλει και στην αντιμετώπιση των προβλημάτων διαφόρων πτυχών της οικονομικής και της κοινωνικής πολιτικής. Μεταξύ των μελετών, βασικό ρόλο διαδραματίζουν οι οικονομετρικές μελέτες μέσω των οποίων διερευνάται η επίδραση επί της γονιμότητας διαφόρων εξωγενών μεταβλητών άσκησης δημογραφικής πολιτικής (Sleebs, 2003).

Με βάση τις ανωτέρω παρατηρήσεις και σε συνδυασμό με τα συμπεράσματα της προηγούμενης παραγράφου 8.2 αλλά και το γεγονός ότι σύμφωνα με την έρευνα του Ε.Κ.Κ.Ε. του 1983 ο ιδανικός αριθμός των παιδιών για τις Ελληνίδες είναι 2.55 ενώ ο αναμενόμενος συνολικός αριθμός είναι 2.16 (Συμεωνίδου κ.α., 1991) προτείνουμε μια δέσμη μέτρων δημογραφικής πολιτικής για την ανάκαμψη της πρωτικής πορείας της γονιμότητας στη χώρα μας ως ακολούθως:

(I) Μέτρα άμεσης (βραχυπρόθεσμης) δημογραφικής πολιτικής

Από την εφαρμογή του υποδείγματος ΔΥΒΕΓ κυκλικής συμπεριφοράς προκύπτει ότι τα ενδεικνύμενα μέτρα άμεσης δημογραφικής πολιτικής για την ενίσχυση της γονιμότητας περιλαμβάνουν αφενός μεν μέτρα μείωσης της ανεργίας και αφετέρου δε μέτρα εισοδηματικής πολιτικής ενισχύσεως των μισθών των εργαζομένων.

Η υπόθεση όμως ότι οι αλλαγές της γονιμότητας κατά τη διάρκεια εξέλιξης της κυκλικών διακυμάνσεων της γενικής οικονομικής δραστηριότητας οφείλονται κυρίως στις αλλαγές του εισοδηματικού επιπέδου των νοικοκυριών μέσω των μισθολογικών μεταβολών δεν είναι πλέον αποδεκτή λόγω της σημαντικής αύξησής της ανεργίας στην Ευρώπη από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 και εντεύθεν (Ahn and Mira, 1999).

Η δραματική πτώση της γονιμότητας στην Ισπανία, Ιταλία, Ελλάδα και στην Ιρλανδία από τις αρχές της δεκαετίας του 1980, οφείλεται κυρίως στην υψηλή ανεργία αυτής της περιόδου. Η αρνητική επίδραση της ανεργίας στη γονιμότητα στις χώρες αυτές πρέπει να είναι ισχυρότερη λόγω της έντονης επίδρασής της στους νέους και στις νέες οι οποίοι δεν λαμβάνουν επίδομα ανεργίας λόγω της έλλειψης προηγούμενης επαγγελματικής εμπειρίας.

Με βάση τα ανωτέρω η προτεινόμενη δημογραφική πολιτική πρέπει να συγκλίνει περισσότερο στην πολιτική μείωσης της ανεργίας και ολιγότερο στην πολιτική οικονομικής ενίσχυσης και οικονομικών διευκολύνσεων, η αποτελεσματικότητα της οποίας δε φαίνεται να έχει επιφέρει τα προσδοκώμενα αποτελέσματα μέχρι σήμερα στη χώρα μας (Μπαλούρδος, 1997).

(II) Μέτρα έμμεσης (μεσοπρόθεσμης) δημογραφικής πολιτικής

Από την εφαρμογή των υποδειγμάτων *VECM* προκύπτει αφενός μεν η θετική αντίδραση

της ενδογενούς μεταβλητής *CBR* σε μια αιφνίδια μεταβολή κατά μία τυπική απόκλιση της ισχυρώς εξωγενούς μεταβλητής *FPR*, η οποία την καθιστά πολύτιμο εργαλείο διαμόρφωσης αποτελεσματικής δημογραφικής πολιτικής και αφετέρου η μείωση της ασυμβατότητας μεταξύ της μεταβλητής αυτής και της μεταβλητής της γονιμότητας (*CBR*) από το 1983 και εντεύθεν στη χώρα μας.

Τα αποτελέσματα αυτά συντείνουν στη λήψη δέσμης μέτρων τα οποία θα διευκολύνουν τις γυναίκες να αποκτήσουν τον αριθμό των παιδιών που επιθυμούν χωρίς ταυτόχρονα να χρειάζεται να αποσυρθούν από την αγορά εργασίας και να χάσουν την ανεξαρτησία που τους προσφέρει. Τέτοια μέτρα μπορεί να περιλαμβάνουν άδειες μητρότητας μακράς διάρκειας, ευέλικτες ώρες εργασίας και εύκολη πρόσβαση σε παιδικούς σταθμούς, ενίσχυση του συστήματος μερικής απασχόλησης το οποίο παρέχει χρονικά περιθώρια συνδυασμού της εργασίας της γυναίκας με το νοικοκυριό και την επιμέλεια των παιδιών κλπ.

8.4 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Από την οικονομετρική διερεύνηση της εξελικτικής πορείας της γονιμότητας αφενός μέσω των μακροχρονίων αλλαγών της και αφετέρου μέσω των βραχυχρόνιων διακυμάνσεών της, προκύπτουν ορισμένα θέματα τα οποία χρήζουν μελλοντικής έρευνας, όπως:

- Καθορισμός ενός δυναμικού υποδείγματος κυκλικής συμπεριφοράς για τη μελέτη των βραχυχρόνιων διακυμάνσεων της γονιμότητας δυναμένου να αναπαραγάγει τις μη γραμμικότητες των κυκλικών συνιστωσών των ενδογενών μεταβλητών του.
- Αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων δημογραφικής πολιτικής μέσω οικονομετρικών υποδειγμάτων των οποίων ορισμένες από τις εξωγενείς μεταβλητές τους αποτελούν μεταβλητές άσκησης δημογραφικής πολιτικής.
- Σχεδίαση υποδειγμάτων αυτοπαλίνδρομου διανύσματος προκειμένου να μελετηθεί η αντιστροφή της συσχέτισης μεταξύ της γονιμότητας και της συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας όχι μόνο ως αποτέλεσμα της ανεργίας, της γαμηλιότητας και της διαζυγιότητας αλλά και άλλων μεταβλητών.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α. ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Γαρδίκη, Ο., Κελπέρης, Η., Μουρλική, Α., Μυριζάκης, Γ., Παραδέλλης, Θ. και Τεπέρογλου, Α. (1988). *Νέοι: Διάθεση Χρόνου, Διαπροσωπικές Σχέσεις*, τόμος Α, Αθήνα: ΕΚΚΕ
- Δρεττάκης, Μ.Γ. (1976). Οικονομετρικά Υποδείγματα για την Πρόβλεψη του Αριθμού των Υποψηφίων στις Εισαγωγικές Εξετάσεις για τα ΑΕΙ, 1970-1979, *Σπουδαί*, 3
- Κυριαζή, Ν. (1992). *Αναπαραγωγή του πληθυσμού. Θεωρητικές Προσεγγίσεις και Εμπειρικές Έρευνες, Κοινωνιολογική και Ανθρωπολογική Βιβλιοθήκη*, Gutenberg, Αθήνα
- Λαμπίρη-Δημάκη, Ι. (1974). *Προς μια Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης*, Αθήνα: ΕΚΚΕ
- Μάος, Β. (1983). Οι οικονομικές επιπτώσεις της γήρανσης του πληθυσμού των αναπαραγωγικών ηλικιών, *Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών*, 49, 3-34
- Μουστάκα, Κ. και Κασιμάτη, Κ. (1984). *Η Προβληματική της Εμπειρικής Έρευνας: Δοο Εφαρμογές με Επίκεντρο το Παιδί*, Αθήνα: Εκδόσεις Αετοπουλείου Πολιτιστικού Κέντρου Δήμου Χαλανδρίου
- Μπαλούρδος, Δ. (1989). Η αναπαραγωγική συμπεριφορά στο κατώφλι του 2000, *Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών*, 75, σελ. 120-169
- Μπαλούρδος, Δ. (1997). Δημογραφική μετάβαση και δημογραφικό πρόβλημα της Ελλάδας: θεωρητικοί και μεθοδολογικοί προβληματισμοί, *Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών*, 94, 3-44
- Νούτσος, Χ. (1986). *Ιδεολογία και Εκπαιδευτική Πολιτική*, Αθήνα: Θεμέλιο
- Παπαδάκης, Μ. (1983). Τάσεις και διαφοροποιήσεις της συχνότητας προγαμιαίων συλλήψεων στην Ελλάδα, *Ιπποκράτης*, 2, 487-499
- Συμεωνίδου, Χ., Δουλήγερης, Χ., Καππή, Χ., Μαγδαληνός, Μ., Μαράτου, Λ., Μπαλούρδος Δ., Παππάς, Π. και Σαχαρτζή, Μ. (1991). *Οικονομικοί προσδιοριστικοί παράγοντες της γονιμότητας στην περιοχή της Πρωτεύουσας*, Αθήνα, ΕΚΚΕ
- Συμεωνίδου, Χ. (1990). *Απασχόληση και Γονιμότητα των Γυναικών στην Περιοχή της Πρωτεύουσας*, Αθήνα: ΕΚΚΕ
- Τσαούσης, Δ.Γ. (1991). *Η Κοινωνία μας*, Αθήνα: ΕΚΚΕ
- Φίλιας, Β. (1974). *Προβλήματα Κοινωνικού Μετασχηματισμού*, Αθήνα: Παπαζήσης
- Χρήστου, Γ.Κ. (2001). *Εισαγωγή στην Οικονομετρία*, Τόμος 3, Gutenberg

B ENH

- Adelman, I. (1963). An Econometric Analysis of Population Growth, *American Economic Review*, 53, 315-339
- A'Hearn, B. and Uoitek, U. (2001). More International Evidence on the Historical Properties of Business Cycles, *Journal of Monetary Economics*
- Ahn, N. and Mira, P. (2002). A note on the relationship between fertility and female employment rates in developed countries, *Journal of Population Economics*, vol 15(4), pp. 667-682
- Alburg, D. (1982). The New Kuznets Cycle: A Test of the Easterlin-Wachter-Wachter Hypothesis, *Research in Population Economics*, 4, 93-115
- Alesina, A. and Roubini, N. (1997). *Political Cycles and the Macroeconomy*, Cambridge MA & London: MIT Press
- Anderson, B. and Moore, J. (1979). *Optimal Filtering*, New Jersey: Prentice-Hall
- Anker, R. (1978). An Analysis of Fertility Differentials in Developing Countries, *Review of Economics and Statistics*, vol 60, no 1
- Ansley, C.F. and Kohn, R. (1985). Estimation, Filtering and Smoothing in State Space Models with Incompletely Specified Initial Conditions, *Annals of Statistics*, 13, 1286-1316
- Antoniou, A. (1993). *Digital Filters, Analysis, Design and Applications*, McGraw-Hill, New York, 2nd edn.
- Apps, P and Ray R. (2001). Fertility, Female Labor Supply and Public Policy, *Discussion Paper*, no 409, Institute of the Study of Labor (IZA), Bonn, Germany
- Arnold, F.A., Bulatao, R.A., Buripakdi, C., Chung, B.J., Fawcett, J.T., Iritani, T., Lee, S.J. and Wu, T.S. (1975). The Value of Children: A Cross-National Study, Introduction and Comparative Analysis, vol 1, Honolulu: East-West Population Institute
- Astolfi R., Dominique L. and Mazzi, G.L. (2001). Business cycle extraction of Euro-zone GDP: direct versus indirect approach, *EUROSTAT*, THEME 1, General Statistics
- Awokuse, T. (2002). *Is the export-lead growth hypothesis valid for Canada?*, Dept. of Food and Resource Economics, University of Delaware, pp. 1-21
- Backus, D.K. and Kehoe P.J. (1992). International Evidence on the Historical Properties of Business Cycles, *The American Economic Review*, vol 82, no 4, pp. 864-888
- Bagozzi, R.P. and Van Loo, M.F. (1978). Fertility as Consumption: Theories from the Behavioral Sciences, *Journal of Consumer Research*, 4, 199-228
- Bagozzi, R.P. and Van Loo, M.F. (1980). Decision-making and Fertility: A Theory of Exchange in the Family, pp.91-124 in *Demographic Behaviour*, T.K. Burch, Boulder, Colorado: Westview Press

- Bailey, R.E. and Chambers, M.J. (1998). The impact of real wage and mortality fluctuations on fertility and nuptiality in precensus England, *Journal of Population Economics*, 11(3), 413-434
- Banks, J.A. (1954). *Prosperity and Parenthood: A Study of Family Planning Among the Victorian Middle Classes*, London: Routledge and Kegan Paul
- Barlett, M.S. (1935). Some Aspects of the Time Correlation Problem in Regard to Tests of Significance, *Journal of the Royal Statistical Society*, 98 (105), 536-543
- Barrios S., Brulhart, H., Robert J.R. Elliot and Sensier, M. (2001). A Tale of Two Cycles: Co-fluctuations Between UK Regions and the Euro Zone, *Discussion Paper Series*, Centre of Growth and Business Cycles Research, University of Manchester
- Barro, R.J. and Becker, G.S. (1989). "Fertility Choise in a Model of Economic Growth, *Econometrica* 57(2), 481-501
- Barro, R.J. and Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic Growth* MIT Press
- Basavarajappa, K. G. (March 1971). The Influence of Fluctuations in Economic Conditions on Fertility and Marriage Rates, Australia 1920-21 to 1937-38 and 1947-48 to 1966-67, *Population Studies*, 25, 39-53
- Baxter, M. (1988). Business Cycles, Stylized Facts, and the Exchange Rate Regime: Evidence from the United States, Rochester Center for Economic Research, *Working Paper* no 169, Rochester, N.Y
- Baxter, M. (1991). Business Cycles, Stylized Facts, and the Exchange Rate Regime: Evidence from the United States, *Journal of International Money and Finance*, vol 10, pp 71-88
- Baxter, M. and Stockman, A.C. (1989). Business Cycles and the Exchange Rate Regime: Some International Evidence, *Journal of Monetary Economics*, vol 23, no 3, pp. 377-400
- Baxter, M. and King, R.G. (1995). Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series, NBER, *Working Paper* no 5022, Revised version, Sept. 1998
- Baxter, M. and King, R.G. (1999). Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series, *The Review of Economics and Statistics*, 81(4): 575-593
- Beauchemin, K.R. (2001). *Politico-Economic Cycles in Fertility and Growth*, Department of Economics, BA 110, University at Albany, SUNY, Albany, N.Y. 12222
- Beaver, S.E. (1975). *Demographic Transition Theory Reinterpreted. An Application to recent natality trends in Latin America*, Lexington, Lexington Books
- Becker, G.S. (1960). An Economic Analysis of Fertility, in Ansley J. Coale, *Demographic and Economic Change in Developed Countries*
- Becker, G.S. (1964). *Human Capital*, New York, Columbia University Press
- Becker, G.S. (1965). A Theory of the Allocation of Time, *Economic Journal*, 75, 493-517
- Becker, G.S. (1992). Fertility and the Economy, *Journal of Population Economics*, 5(3):185-202

- Becker, G.S. and Lewis, H.G. (1973). On the Interaction between Quantity and Quality of Children, *Journal of Political Economy*, 81, Supplement S279-S288
- Becker, G.S. and Lewis, H.G. (1973). Interaction Between Quantity and Quality of Children pp 81-116 in *Economics of the Family*, T.W. Schultz, Chicago: National Bureau of Economic Research
- Becker, G.S. and Murphy, K.M. (1988). The Family and the State, *Journal of Law and Economics*, 31(1),1-18
- Becker, G.S. and Barro, R.J. (1988). A Reformulation of the Economic Theory of Fertility *Quarterly Journal of Economics*, 103(1), 1-25
- Becker, G.S. and Tomes, N. (1976). Child Endowments and the Quantity and Quality of Children, *Journal of Political Economy*, 84, \$143-162
- Becker, G.S., Murphy, K.M. and Tamura, R.F. (1990). Human Capital, Fertility and Economic Growth, *American Economic Review*, 89(2), 145-149
- Beckman, L.J. (1978). Couples' Decision-making Processes Regarding Fertility, PP. 57-81 in *Social Demography*, K.E. Taeuber, L.L. Bumpass and T.E. Sweet, New York: Academic Press
- Behrman, J.R. (1987). Is Child Schooling a Poor Proxy for Child Quality? *Demography*, 24(3), 341-359
- Bell, W.R. (1984). Signal Extraction for Nonstationary Time Series, *Annals of Statistics*, 12, 646-664
- Bell, W.R. and Hillmer, S.C. (1984). Issues Involved with the Seasonal Adjustment of Economic Time Series, *Journal of Business and Economic Statistics*, 2, 291-320
- Benhabib, J. and Nishimura, K. (1988). *Endogenous Fluctuations in the Barro-Becker Theory of Fertility*, C.V. Starr Center for Applied Economics, N.Y., University Faculty of Arts and Science, Department of Economics, Washington Square, New York, N.Y. 10003
- Ben-Porath, Y. (1971). *Fertility and Economic Activity in the Short Run, Israel 1951-1969*" mimeographed, Hebrew University, Jerusalem
- Ben-Porath, Y. (1973). Economic Analysis of Fertility in Israel: Point and Counterpoint, *Journal of Political Economy*, Vol 81, pp.202-233
- Ben-Porath, Y. (1973). Labour Force Participation Rates and the Supply of Labor, *Journal of Political Economy*, Vol 81, pp.697-704
- Ben-Porath, Y. (1973). Economic Analysis of Fertility in Israel: Point and Counterpoint, 81 Supplement: \$202-\$233
- Ben-Porath, Y. (1974). Economic Analysis of Fertility in Israel, pp. 81-116 in *Economics of the Family*, T.W. Schultz Chicago: National Bureau of Economic Research

- Berger, J., Zelditch, M.Jr, Anderson, B. and Cohen, B.P. (1972). Structural Aspects of Distributive Justice: A Status-Value Formulation, pp 119-146, in *Sociological Theories in Progress*, vol 2, J. Berger, M. Zelditch Jr, and B. Anderson, Boston, Houghton Mifflin
- Bhattacharyya, A.K. (1975). Income Inequality and Fertility: A Comparative View, *Population Studies*, 29, pp 5-18
- Billari, F. and Kohler, H.P. (2002). Patterns of lowest-low fertility in Europe, MPIDR *Working Paper* WP 2002-040 Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research
- Binner, J.M. and Ones, A. (1998). Explaining Divorce Rates in England and Wales Using a Vector Autoregressive Approach, Paper presented at the International Society for New Institutional Economics, Paris, France, Sept 18-19, 1998
- Blake, A.P. and Young, G. (2000). Evaluating Macroeconomic Models of the Business Cycle, National Institute of Economic and Social Research 2 Dean Trench Street, Smith Square, London SHIP 3HE, UK
- Blake, J. (1967). Income and Reproduction Motivation, *Population Studies*, 21, pp 185-206
- Blake, J. (1968). Are Babies Consumer Durables?, *Population Studies*, 22(1): 5-25
- Blake, J. (1981). Family Size and the Quality of Children, *Demography*, 18(4): 421-442
- Blau, P.M. and Duncan, O.D. (1967). *The American Occupational Structure*, New York: John Wiley
- Bongaarts, J. and Potter, R. (1983). Fertility, Biology and Behavior: An Analysis of the Proximate Determinants. New
- Boulier L.B. (1972). Income Redistribution and Fertility Decline: A Skeptical View, *Population and Development Review*, A supplement to vol 8
- Boulier, B.L. and Rosenzweig, M.R. (1978). Age, Biological Factors, and Socio-economic Determinants of Fertility: A New Measure of Cumulative Fertility for Use in the Empirical Analysis of Family Size, *Demography*, vol 15, no. 4 (Nov) 487-97
- Box, G.E.P., Hillmer, S.C. and Tiao, G.C. (1978). Analysis and Modelling of Seasonal Time Series in Zellner, S. (eds) *Seasonal Analysis of Time Series*, Washington, D.C: US Dept. of Commerce, Bureau of Census, 309-334
- Bozini A.M. (-). *Mediterranean perspectives on reconciling family work, 1965-1995*, European University Institute, Florence, Italy
- Bozini A.M. (2002) *Working women-mothers in southern Europe: Reconciling female rates in the turn of the twentieth century*, EUI-Florence, pp.1-23
- Brandner, P. and Neusser, K. (1992). Business cycles in open economies: Stylized facts for Austria and Germany, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 128(1), 67-87

- Bratti, M. (2002). Labour Force Participation and Marital Fertility of Italian Women: The Role of Education, *working paper* no 154 September 2001, Dipartimento di Economia, Universita degli di Ancona, Italy
- Brewster, K.L. and Rindfuss, R.R. (2000). Fertility and Women's Employment in Industrialized Nations, *Annual Review of Sociology*, 26, 271-296
- Brockwell, P. and Davis, R. (1987). *Time Series: Theory and Methods*, Springer, New York
- Bumpass, L.L. (1982). The Changing Linkage of Nuptiality and Fertility in the United States, pp. 195-209, in *Nuptiality and Fertility*, L.T. Ruzicka, Liege: Ordina Editions
- Burman, J.P. (1980). Seasonal Adjustment by Signal Extraction, *Journal of the Royal Statistical Society A*, 143, 321-337
- Burns, A. and Nitcell, W. (1946). *Measuring Business Cycles*, New York, National Bureau of Economic Research
- Burnside, A.C. (1998). Detrending and Business Cycle Facts: A Comment, *Journal of Monetary Economics*, vol 41, pp 513-532
- Butz, W.P. and Ward, M.P. (1977). The Emergence of Countercyclical U.S. Fertility, Santa Monica, California: The Rand Corporation
- Butz, W.P. and Ward, M.P. (1979) The Emergence of Countercyclical U.S. Fertility, *American Economic Review*, 69(3), 318-328
- Cain, M. (1984). Women's Status and Fertility in Developing Countries: Son Preference and Economic Security, *Working Paper*, No. 110, New York: The Population Council Centre of Policy Studies
- Caldwell, J. (1982). *Theory of Fertility Decline*, New York: Academic Press
- Cambridge Econometrics (2000). *Analysis of Regional Data on Gross Value Added (GVA), A final Report for Eurostat*, Covent Garden Cambridge
- Canova, F., Finn, M. and Pagan, A. (1994), Evaluating a Real Business Cycles Model, in C. Hargreaves ed. *Nonstationary Time Series Analysis and Cointegration*, Oxford University Press
- Canova, F. (1997). Vector Autoregressive Models, in Pesaran M.H. and M.R. Wickens, eds 1995
- Canova, F. (1998). Detrending and Business Cycles Facts, *Journal of Monetary Economics*, vol 41, pp.475-512
- Card, J.J. (1978). The Correspondence of Data Gathered From Husband and Wife: Implications from Family Planning Studies, *Social Biology*, 25, 196-204
- Chadwick, B.A., Albrecht, S.L. and Kunz, P.R. (1976). Marital and Family Role Satisfaction, *Journal of Marriage and the Family*, 38, 431-440
- Charemza, W.W. and Deadman, D.F. (1993). *New directions in econometric practice*. Cheltenham: Edward Elgar

- Chatfield, C. (1997). *The Analysis of Time Series. An Introduction*, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C
- Choi, C.K. (1998), Asymmetric Fluctuations and the Third Moments in the Real Business Cycle Theory, *International Economic Journal*, vol 12, no 2, pp. 35-53
- Chow, G.C. and Levitan, R.E. (1969). Spectral Properties of Non-Stationary Difference Equations, *JASA*, pp. 581-590
- Clark, J.I. (1972). *Population Geography*, Pergamon Press
- Clarsson, G. (1966). The Decline of Fertility. Innocation or Adjustment Process, *Population Studies*, vol 20
- Clements, M.P. and Krolzig, H.M. (2001). *Can regime-switching models reproduce the business cycle features of U.S. aggregate consumption, investment and output?*, Affiliations Clements Dept of Economics University of Warwick Coventry, Krolzig Dept of Economics Manor Road Building Manor Road Oxford
- Cleveland, W.P. and Tiao, G.C. (1976). Decomposition of Seasonal Time Series: A Model for the X-II Program, *Journal of the American Statistical Association*, 71, 581-587
- Coale, A. (1957). A new method for calculating Lotka's r: The intrinsic rate of growth in a stable population, *Population Studies*, 11, 92-94
- Coale, A. (1967). Factors Associated with the Development of Low Fertility: A Historic Summary, In United Nations World Population Conference, Belgrade, 1965, vol 2, pp.205-207. New York
- Coale, A. (1969). The Decline of Fertility in Europe from the French Revolution to World War II. In *Fertility and Family Planning*, edited by S.J.Behrman, Leslie Corsa and Ronald Freedman. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press
- Cogley, T. and Nason, J.M. (1995a). Output Dynamics in Real Business Cycle Models, *American Economic Review*, 85(3), 492-511
- Cogley, T. and Nason, J.M. (1995b). Effects of the Hodrick-Prescott Filter on Trend and Difference Stationary Time Series: Implications for Business Cycle Research, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19(1-2), 253-278
- Conger D.J. and Cambell, J.M. Jr. (1978). Simultaneity in the Birth Rate Equation: The Effects of Education, Labour Force Participation, Income and Health, *Econometrica*, Vol 46, No 3, pp. 631-641
- Coombs, C.H. (1964). *Theory of Data*, New York: John Willey and Sons
- Coombs, C.H., Coombs, L.C. and McClelland, G.M. (1975). Preference Scales for Number and Sex of Children, *Population Studies*, Vol 29, no 2 (July) 275-98

- Coombs, L.C. (1975). Are Cross Cultural Preference Comparisons Possible? A Measurement-Theoretic Approach, *IUSSP Paper* no 5 (Liege: International Union for the Scientific Study of Population)
- Coombs, L.C. (1979a). Underlying Family Size Preferences and Reproductive Behavior, *Studies in Family Planning*, Vol 10, no 1. (Jan) 25-36
- Cox, P. (1976). *Demography*, Fifth edition, Cambridge, Cambridge University Press
- Crimmins, E. (1982). Relative and Potential Income and Fertility, *Canadian Studies in Population*, 9, 95-108
- Cypher, M.J. and Dietz, J.L. (1997). *The Process of Economic Development*, Routledge, London
- Danthine, J.P. and Girardin, M. (1989). Business Cycles in Switzerland. A Comparative Study, *European Economic Review*, 33, 31-50
- Davidson, A.R and Jaccard, J.J. (1976). Social Psychological Determinants of Fertility Intentions, pp. 131-137 in *Population Educational Issues*, S.H. Newman and V.D. Thompson, Washington DC, Government Printing Office
- Davidson, A.R and Jaccard, J.J. (1979). Variables that Moderate the Attitude Behaviour Relation: Results of a Longitudinal Survey, *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 364-376
- Davidson, J., Hendry, D., Srba, F. and Yeo, S. (1978). Econometric modelling of the aggregate time series relationship between consumers' expenditure and income in the United Kingdom, *Economic Journal*, 88, pp.661-692
- Davis, K. (1955). Institutional Patterns favouring High Fertility in Underdeveloped Areas, *Eugenics Quarterly* 2: 33-39
- Dawes, D.M. (1972). *Fundamentals of Attitude Measurement*, New York: John Wiley and Sons
- De Laat, J. and Almudena S.S. (2004). *Working women, husband's home time and lowest-low fertility in Europe*, Department of Economics, Brown University pp. 1-43
- DeCooman E., Ermisch, J. and Joshi, H. (1987). The Next Birth and the Labour Market: A Dynamic Model of Births in England and Wales, *Population Studies*, 41, 237-268
- DeJong, P. (1988). The Likelihood of the State Space Model, *Biometrika* 75, 165-169
- Del Boca, D. (2001). *The effect of child care and part time opportunities on participation and fertility decisions in Italy*, University of Turin
- Del Boca, D., Pasqua, S. and Pronzato, C. (2003). *Analysing women's employment and fertility rates in Europe: differences and similarities in Northern and Southern Europe*, Centre for Household, Income, Labour and Demographic Economics, University of Torino, Italy
- Del Bono, E. (2002). *Total fertility rates and female labour force participation in Great Britain and Italy: Estimation of a reduced form model using regional panel data*, Pembroke College, University of Oxford, IZA

- Demeny, P. (1972). Early Fertility Decline in Austria-Hungary. A Lesson in Demography Transition, in D.V. Glass and R. Ravelle, *Population and Social Change*, London
- Denhaan, W.J. and Stunner, S.W. (2002). *The Comovement between Real Activity and Prices in the G7*, Affiliations Denhaan University of California at San Diego, CEPR & NBER, Sumner University of California at San Diego
- DeTray, D.N. (1973). Child Quality and the Demand for Children, *Journal of Political Economy*, vol 81, no 2, (Mar./Apr. Supplement 2) \$70-95
- Dhrymes, P.J. (1970). *ECONOMETRICS Statistical Foundations and Applications*, Harper International Edition, Harper & Row, Publishers, New York, Evanston and London
- Diebold, F.X., Lee, E.O. and Berkowitz, J. (1998). Dynamic Equilibrium Economies: A Framework for Comparing Models and Data, *Staff Report 243*, Research Dept. The Federal Reserve Bank of Minneapolis
- Doepke, M. (2002). *Child Mortality and Fertility Decline: Does the Barro-Becker Model Fit the Facts?*, Department of Economics, University of California, Los Angeles, 405 Hilgard Ave, Los Angeles, CA 90095-1477
- Domian, D.L. and Louton, D.A. (1995). Business cycle asymmetry and the stock market, *Quarterly Review of Economics and Finance*, 35(4): 451-466
- Doornick, J. and Hendry, D. (1996). *Give Win. An Interface to Empirical Modelling*, Thomson Business Press
- Doumanis, M. (1983). *Mothering in Greece: From Collectivism to Individualism*, London: Academic Press
- Dracatos, C.Γ (1969). The Determinants of Birth Rates in Developing Countries: An Econometric Study of Greece, *Economic Development and Cultural Change*, vol 17, No 4, pp. 596-603
- Drettakis E.G. and Tsimpos, C. (1980). The Impact of Migration Patterns in Greece, *The Greek Review of Social Research*, vol 39-40, 233-239
- Dubisch, J. (1986). *Gender and Power in Rural Greece*, Princeton: Princeton University Press
- Dumont, A. (1890). *Depopulation et Civilization*, Paris, Lecrossier-Babe
- Easterlin, R. and Cordan, G.A. (1976). A Note on the Recent Fertility Swing in Australia, Canada, England and Wales and the United States, pp.139-151 in *Population, Factor Movements and Economic Development: Studies Presented to Brinley Thomas*, H.Richards, Great Britain, University of Wales Press
- Easterlin, R. (1961). The American Baby Boom in Historical Perspective, *The American Economic Review*, LI:5, 869-911
- Easterlin, R. (1966). On the Relation of Economic Factors to Recent and Projected Fertility Changes, *Demography*, 3, pp 131-153

- Easterlin, R. (1967). Towards a Socio-Economic Theory of Fertility: Survey of Recent Research on Economic Factors in American Fertility, pp. 127-156, in *Fertility and Family Planning: A World View* (Ann Arbor: University of Michigan Press)
- Easterlin, R. (1975). The Economics and Sociology of Fertility: A Synthesis, in Charles Tilly (eds) *Historical Studies of Changing Fertility* (Princeton, Princeton University Press)
- Easterlin, R. (1978). What Will 1984 Be Like? Socioeconomic Implications of the Recent Twists in Age Structure, *Demography*, 15, 4, 397-432
- Easterlin, R., Pollak, R.A. and Wachter, M.L. (1980). Toward a More General Economic Model of Fertility Determination: Endogenous Preferences and Natural Fertility, in Richard A. Easterlin, eds, *Population and Economic Change in Developing Countries*, Chicago: University of Chicago Press for NBER, 81-140
- Eckstein Z., Schultz, T.P. and Uolpin, K.I. (1984). Short-run fluctuations in fertility and mortality in pre-industrial Sweden, *European Economic Review*, Vol. 26, Issue 3, PP. 295-317
- Ehlgren, J. (1998). Distortionary Effects of the Optimal Hodrick-Prescott Filter, *Economics Letters*, vol 61, pp. 345-349
- Ehrlich, I. (1990). The Problem of Development, Introduction
- Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*, Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics
- Engelhardt, H. and Prkawetz, A. (2002). *On the changing correlation between fertility and female employment over space and time*, Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research
- Engelhardt, H., Kogel, T. and Prskawetz, A. (2001). Fertility and female employment reconsidered: A macro-level time series analysis, 1960-2000, MPIDR Working Paper WP 2001-021, Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research
- Engle, R.F. (1978). Estimating Structural Models of Seasonality, in Zellner, A. (eds), *Seasonal Analysis of Economic Time Series*, Washington, D.C. Dept. of Commerce. Bureau of the Census, 281-297
- Engle, R.F. and Granger, C.W.J. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation and testing, *Econometrica* 55, pp. 251-276
- Engle, R.F., Hendry, D.F. and Richard, J.F. (1983). Exogeneity, *Econometrica*, Vol 21
- Ericsson N.R., Hendry, D.F. and Mizon, G.E. (1998). Exogeneity, Cointegration, and Economic Policy Analysis, *International Finance Discussion Papers*, no 616, Board of Governors of the Federal Reserve System
- Ermisch, J. (1979). The Relevance of the 'Easterlin Hypothesis' and the 'New Economies' to Fertility Movements in Great Britain, *Population Studies*, 33, 39-58

- Falbo, T. and Becker, H.A. (1980). *The Fishbein Model: Triumphs, Problems, and Prospects*, pp. 125-140 in *Demographic Behavior*, T.K. Burch, Boulder Colorado: Westview Press
- Farooq, G.M. and Simmons, G.B. (1985). *Fertility in Developing Countries*, Hong Kong, The MacMillan Press Ltd
- Farooq, G.M., Ekanem, I.I. and Ojelade, M.A. (1977). Family Size Preferences and Fertility in South Western Nigeria (Geneva: International Labour Office) mimeographed World Employment Programme research, *working paper*
- Fawcett, J.T. (1972). *The Satisfaction and Costs of Children: Theories, Concepts and Methods*. Honolulu: East-West Population Institute
- Fawcett, J.T. (1976). *The Value and Cost of Children: Converging Theory and Research in Economic and Social Support of High Fertility*, L. Ruzicka, Canberra: Australian National University
- Featherman, D.L. (1973). Marital Fertility and the Process of Socio-economic Attainment: An Examination of the Mobility Hypothesis, pp. 104-131, in *Later Years Of Childbearing*, L. Bumpass and C. Westoff, Princeton: Princeton University Press
- Fishbein, M. (1972). Towards an Understanding of Family Planning Behaviour, *Journal of Applied Social Psychology*, 2, 214-227
- Fishbein, M., Jaccard, J.J., Davidson, A.R., Ajzen, I. and Loken, B. (1980). Predicting and Understanding Family Planning Behaviors, pp.130-147 in *Understanding Attitudes and Predicting Social Behaviour*, I. Ajzen and Fishbein, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall
- Folbre, N. (1983). Of Patriarchy Born: The Political Economy of Fertility Decisions, *Feminist Studies*, 9(2), 261-284
- Freedman, R. (1962). The Sociology of Human Fertility: A Trend Report and Bibliography, *Current Sociology*, 38 10/11
- Freedman, R. (1975). *The Sociology of Human Fertility: an Annotated Bibliography*, (New York: Irvington Publishers), 3-21
- Friedl, E. (1986). The Position of Woman: Appearance and Reality, pp. 42-52, in *Gender and Power in Rural Greece*, J.Dubisch, Princeton: Princeton University Press
- Friedlander, S. and Silver, M. (1967). A Quantitative Study of the Determinants of Fertility Behavior, *Demography*, vol 4, pp. 30-70
- Frisch, R.E. (1975). Demographic Implications of the Biological Determinants of Female Fecondity, *Social Biology*, XXII, pp 17-22
- Fritsche, U. and Marklein, F. (2001). Leading Indicators of Euroland Business Cycles, *Discussion Paper* no 238, (DIW) Berlin
- Galbraith, V. and Thomas, D.S. (1941). Birth Rates and Interwar Business Cycles, *Journal of the American Statistical Association*, vol 36, 465-476

- Galor, O. and Weil, D.N. (1996). The Gender Gap, Fertility and Growth, *American Economic Review*, 86(3), 374-387
- Galor, O. and Moav, O. (2002). Natural Selection and the Origin of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol.117(4), pp. 1133-1191
- Gersh, W. and Kitagawa, G. (1983). The Prediction of Time Series with Trends and Seasonalities, *Journal of Business and Economic Statistics*, 1, 253-264
- Goldberg, D. (1974). Modernism: The Extensiveness of Women's Roles and Attitudes, World Fertility Survey, *Occasional Paper* no 14, International Statistical Institute, Voorburg: The Netherlands
- Goldberger, A.S., Nagar, A.L. and Odeh, H.S. (1961). The covariance matrices of reduced-form coefficients and of forecasts for a structural econometric model, *Econometrica*, vol 29, 4, pp.556-573
- Gomez, V. (2001). The Use of Butterworth Filters for Trend and Cycle Estimation in Economic Time Series, *Journal of Business and Economic Statistics*, 19, 365-373
- Granger, C.W.J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods, *Econometrica*, 37(3), 424-438
- Granger, C.W.J. (1996). The Typical Spectral Shape of an Economic Variable, *Econometrica*, 34(1), 150-161
- Granger, C.W.J. and Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics, *Journal of Econometrics*, vol 2
- Green, W.H. (2000). *Econometric Analysis*, Prentice Hall International Inc, New York
- Greenwood, J., Guner, N. and Knowles, J. (1999). *More on Marriage, Fertility and the Distribution of Income, Affiliations: Greenwood*, Department of Economics, Univ. of Rochester, Guner, Department of Economics, The Pennsylvania State University, Knowles, Department of Economics, Univ. of Pennsylvania
- Gregory P. (1982). Fertility and Labour Force Participation in the Soviet Union and Eastern Europe, *The Review of Economics and Statistics*, Vol LXIV, no 1, pp.18-31
- Gregory P. and Campell, J. (1976). Fertility Interactions and Modernization Turning Points, *Journal of Political Economy*, 84, 835-848
- Gregory P, Campell, J. and Cheng, B. (1972a). A Simultaneous Equation Model of Birth Rates in the United States, *The Review of Economics and Statistics*, 54, 374-380
- Gregory P, Campell, J. and Cheng, B. (1972b). A Cost-Inclusive Simultaneous Equation Model of Birth Rates, *Econometrica*, Vol.40, no4, pp. 681-687
- Gregory, A.W. and Smith, G.W. (1996). Measuring business cycles and business-cycle models, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 20(6-7), 1007-1025

- Gronau, R. (1973). The Effect of Children on the Housewife's Value of Time, *Journal of Political Economy*, 81, Supplement S168-S198
- Guay, A. and St-Amant, P. (1996). Do Mechanical Filters Provide a Good Approximation of Business Cycles?, *Technical Reports*, Bank of Canada
- Gujarati, D.N. (1995). *Basic Econometrics*, McGraw-Hill International Editions New York
- Hanusheck, E.A. (1992). The Trade-Off between Child Quantity and Quality, *Journal of Political Economy*, 100, 84-117
- Harris, R. (1995). Using Cointegration Analysis in Econometric Modelling, University of Portsmouth, An imprint of Pearson Education
- Harvey, A.C. (1989). *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*, Cambridge: Cambridge University Press
- Harvey, A.C. (1993). *Time Series Models*, Deddington: Philip Allan
- Harvey, A.C. and Jaeger, A. (1993). Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle, *Journal of Applied Econometrics*, 8(3), 231-247
- Harvey, A.C. and Koopman, S.J. (1992). Diagnostic Checking of Unobserved Components Time Series Models, *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 377-390
- Harvey, A.C. and Todd, P.H.J. (1983). Forecasting Economic Time Series with Structural and Box-Jenkins Models: A Case Study, *Journal of Business and Economic Statistics*, 1, 299-306
- Hassler, J., Lundvik, P., Persson, T. and Soderlind P. (1994). The Swedish Business Cycle: Stylized Facts over 130 Years, in Bergstrom and Vredin (eds): *Measuring and Interpreting Business Cycles*. Oxford
- Haugh L.D. and Box, G.E.P. (1977). Identification of Dynamic Regression (Distributed Lag) Models Connecting Two Time Series, *Journal of the American Statistical Association*, vol 72, no 357, pp. 121-130
- Heer, D.M. (1966). Economic Development and Fertility, *Demography*, 3(2), 423-444
- Henry, L. (1961). Some data on natural fertility, *Eugenics Quarterly*, 8, 81-91
- Hew, J.R. (1983). *A Population Geography*, New York, Harper and Row
- Hickman, B.G. (1972). *Econometric Models of Cyclical Behavior*, Vol 1, eds by Bert G. Hickman Stanford University
- Hicks W.W. (1974). Economic Development and Fertility Change in Mexico, 1950-1970, *Demography*, Vol 11, no 3, pp. 407-421
- Hillmer, S.C. and Tiao, G.C. (1982). An Arima-Model Based Approach to Seasonal Adjustment, *Journal of the Statistical American Association*, 77, 63-70

- Hjelm, G. and Johanson, M.W. (2002). *A Monte Carlo study on the pitfalls in determining deterministic components in cointegrating models*, Department of Economics, Lund Univ. Sweden
- Hodrick, R. and Prescott, E. (1980). *Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation*, Carnegie Mellon University Manuscript
- Hoffman, L.W. and Hoffman, M.L. (1973). The Value of Children to Parents, pp. 19-76 in *Psychological Perspectives on Population*, J.T. Fawcett, New York, Basic Books
- Hoffman, L.W. and Manis, J.D. (1979). The Value of Children in the United States, *Journal of Marriage and the Family*, 41, 583-596
- Hondroyannis G. and Papapetrou, E. (2002). Demographic transition and economic growth: Empirical evidence from Greece, *Journal of Population Economics*, 15, 221-242
- Hout, M. (1978). The Determinants of Marital Fertility in the U.S., 1968-1970. Inferences from a Dynamic Model, *Demography*, 15, 139-160
- Howrey, E.P. (1968). A Spectral Analysis of the Long-Swing Hypothesis, *International Economic Review*, vol 9, no 2, pp. 228-252
- Howrey, E.P. (1971). Stochastic Properties of the Klein-Goldberger Model, *Econometrica*, 39, 73-87
- Howrey, E.P. (1972). Dynamic Properties of a Condensed Version of the Wharton Model, In *Econometric Models of Cyclical Behavior*, vol 2, edited by Bert G. Hickman. New York: Columbia Univ. Press (for NBER)
- Huang, T, Jr (2003). Unemployment and Family Behavior in Taiwan, *Journal of Family and Economic Issues*, vol. 24(1), pp. 27-48
- Jaccard, J.J. and Davidson, A.R. (1971). Toward an Understanding of Family Planning Behaviors, *Journal of Applied Social Psychology*, 2, 228-235
- Jaeger, A. (1994). Mechanical Detrending by Hodrick-Prescott Filtering: A Note, *Empirical Economics*, 19, 493-500
- Janowitz, B. (1973). An Econometric Analysis of Trends in Fertility Rate, *Journal of Development Studies*, vol 9
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254
- Johansen, S. (1992a). Determination of cointegration rank in the presence of a linear trend, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 54, pp. 383-397
- Johansen, S. (1992b). Cointegration in partial systems and the efficiency of single equations analysis, *Journal of Econometrics*, 52, 389-402
- Johnston, J. and Dinardo, J. (1997). *Econometric Methods*, McGraw-Hill International Editions

- Kaiser, R. and Maravall, A. (1999). Estimation of the Business Cycle: A Modified Hodrick-Prescott Filter, *Spanish Economic Review*, 1, 175-206
- Kanioura, A. (...). *A Cointegration Analysis of U.S. Interest Rates*, Department of Economics University of Sheffield, U.K.
- Kelley, A.C. (1980). Interactions of Economic and Demographic Household Behavior, pp. 403-470 in *Population and Economic Change in Developing Countries*, R.A. Easterlin Chicago: University of Chicago Press
- Kim J. and Kim, S.H. (2000). *Spurious Welfare Reversals in International Business Cycle Models*, Affiliations Jinill Kim University of Virginia, Sunghyun Henry Kim Brandeis University
- Kim, K., Buckle, R.A. and Hall, V.B. (1994). Key Features of New Zealand Business Cycles, *The Economic Record*, vol 70(208) pp. 56-73, The Economic Society of Australia
- King, R.G. and Rebelo, S.T. (1989). Low Frequency Filtering and Real Business Cycles, Rochester Center for Economic Research, *Working Paper* no 205
- King, R.G. and Rebelo, S.T. (1993). Low Frequency Filtering and Real Business Cycles, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 207-231
- King, R.G. and Rebelo, S.T. (1999). Resuscitating Real Business Cycles in *Handbook of Macroeconomics*, eds by J.Taylor and M.Woodford, vol 1B, chap. 14, North Holland
- King, R.G. and Watson, M.W. (1995). Money, Prices, Interest Rates and the Business Cycle, *Review of Economics and Statistics*, 78, 35-53
- Kingsley, D and Blake, J. (1956). Social structure and Fertility: An Analytic Framework, *Economic Development and Cultural Change*, no4, pp 211-235
- Kingsley, D. (1945). The World Demographic Transition, *Annals of the American Academy of Political and Social Sciences*, vol 273
- Kirk, D. (1960). The Influence of Business Cycles on Marriage and Birth Rates, in Universities-NBER, Ansley J. Coale (eds), *Demographic and Economic Change in Developed Countries* (Princeton: Princeton Univ. Press)
- Kisser, C.V. and Whelpton, P.K. (1958). Social and Psychological Factors Affecting Fertility, *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 36, 282-329
- Kitagawa, E. (1955). Components of a Difference between Two Rates, *Journal of the American Statistical Association*, L, 1168-74
- Kneebone, R.D. and McKenzie, K.J. (1998). Electoral and Partisan Cycles in Fiscal Policy: an Examination of Canadian Provinces, *working paper* from the University of Calgary, Department of Economics, Canada

- Kogel, T. (2003). Did the Association between Fertility and Female Employment within OECD Countries Really Change its Sign?, MPIDR *Working Paper* WP 2001/034, Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research
- Koopmans, L.H. (1974). *The Spectral Analysis of Time Series*, New York, Academic Press
- Koopmans, L.H. (1995) The Spectral Analysis of Time Series, in *Probability and Mathematical Statistics, A Series of Monographs and Textbooks*, Vol 22, San Diego, California, Academic Press
- Kranz, D.H., Luce, R.D., Suppes, P. and Tversky (1971). *Foundations of Measurement*, Vol 1 (New York: Academic Press), pp. 245-315
- Krishnamurty, K. (1966). Economic Development and Population Growth in Low Income Countries: An Empirical Study for India, *Economic Development and Cultural Change*, vol 15
- Kupinsky, S. (1971). Non-Familial Activity and Socio-Economic Differentials in Fertility, *Demography*, 8, 353-367
- Kydland, F.E. and Prescott, E.C. (1990). Business cycles: Real facts and a Monetary Myth, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Spring, 3-18
- Kyriazis, N. (1982). A Parity-Specific Analysis of Marital Fertility in Canada, *Canadian Review of Sociology and Anthropology*, 19(1), 29-43
- Lancaster, K.I. (1966). A New Approach to Consumer Theory, *Journal of Political Economy*, 74, 132-157
- Leibenstein, H. (1957). *Economic Backwardness and Economic Growth*, New York, John Wiley
- Leibenstein, H. (1966). On the Relation of Economic Factors to Recent and Projected Fertility Changes, *Demography*, 3, 131-153
- Leibenstein, H. (1969). *Population Labour Force and Labour Swings in Economic Growth: The American Experience*, New York: National Bureau of Economic Research
- Leibenstein, H. (1973). Relative Economic Status and the American Fertility Swing, pp. 170-223 in *Family Economic Behaviour: Problems and Prospects*, E. Sheldon Philadelphia Lillincott
- Leibenstein, H. (1974). The Economic Theory of Fertility: Promising Path or Blind Alley?, *Journal of Economic Literature*, 12, 457-79
- Leibenstein, H. (1975). The Economic Theory of Fertility Decline, *Quarterly Journal of Economics*, 89(1), 1-13
- Leibenstein, H. (1978). What will 1984 be Like?, *Demography*, 15(4), 397-432
- Leibenstein, H. (1980). *Birth and Fortune*, New York: Basic Books
- Leridon, H. (1973). Aspects biometriques de la fecondite humaine, INED no 66 PUF

- Leridon, H. (1977). The Role of Economic Factors in Birth rate Trends and Fluctuations, pp. 179-204 in *Proceedings of a Conference held by the International Economic Association at Valescure, France*
- Lesthaege, R. and van de Kaa, D.J. (1986) Two Demographic Transitions?, pp. 9-24 in D.J. van de Kaa and R. Lesthaege (eds), *Population: Growth and Decline*, Deventer, Van Loghum Slaterus
- Loschky, D.J. and Wilcox, W.C. (1974). Demographic Transition. A Forcing Model, *Demography*, vol 11
- Lotka, A. (1907). Mode of growth of material aggregates, *American Journal of Science*, 24, 199-216
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development, *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42
- Lutz, W. and Feichtinger, G. (1984). *A Fertility Table based on Parity*, Mimeo, Institute for Demography, Austrian Academy of Sciences, Vienna
- Macunovich, D.J. (1990). An evaluation of the Butz-Ward hypothesis of countercyclical fertility, *Research Paper* no. 155
- Macunovich, D.J. (1995). The Butz-Ward fertility model in the light of more recent data, *Journal of Human Resources*, vol 30, no 2, pp. 229-255
- Macunovich, D.J. and Easterlin, R.A (1990). Application of Granger-Sims Causality Tests to Monthly Fertility Data, 1958-1984, *Research Paper* No. 142, Department of Economics, Fernald House, Williams College, Williamstown, Massachusetts
- Magdalinos, M. and Symeonidou, H. (1989). Modelling the Fertility-Employment Relationship: Simultaneity and Misspecification Testing, *European Journal of Population*, 5, 119-143
- Maravall, A. (1987). On Minimum Mean Square Error Estimation of the Noise in Unobserved Component Models, *Journal of Business and Economic Statistics*, 5, 115-120
- Maravall, A. (1988). A Note on Minimum Mean Squared Error Estimation of Signals with Unit Roots, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 13, 81-91
- Maravall, A. (1993). Stochastic linear trends. Models and estimators, *Journal of Econometrics* vol 56, pp.5-37
- Maravall, A. (1996). Unobserved Components in economic time series, in Pesaran H., Schmidt P. and Wickens M. (eds), *Handbook of Applied Econometrics*, Voll, Oxford: Basic Blackwell
- Maravall, A. and del Rio, A. (2001). Time Aggregation and the Hodrick-Prescott Filter, *Working Paper* 0108, Research Department, Banco de Espana
- Maravall, A. and Mathis, A. (1994). Encompassing Univariate Models in Multivariate Time Series: A Case Study, *Journal of Econometrics*, 61, 197-233

- Mass, P.M. (1974). Wanted and Unwanted Pregnancies: A Fertility Decision-making Model, *Journal of Social Issues*, 30(4), 125-165
- Mattalia, C. (2000). Neoclassical Growth Model and New Endogeneous Growth Models: A Survey, Dipartimento di Statistica e Matematica Applicata Universita degli Studi di Torino, Italy
- Maxwell D.E. (1969). A Synthesis of the Economic and Demographic Models of Fertility: An Econometric Test, *The Review of Economics and Statistics*, vol 51
- McNeil, U. (1978). *The Metamorphosis of Greece since World War II*, Chicago: The University of Chicago Press
- Merton, R.K. (1957). *Social Theory and Social Structure*, Glencoe, 111, Free Press
- Michael, R.T (1974). Education and the Derived Demand for Children, pp. 120-156 in *Economics of the Family*, T.W. Schultz, Chicago: National Bureau for Economic Research
- Michael, R.T. (1985). Consequences of the rise in female labor force participation rates: Questions and probes, *Journal of Labor Economics*, vol 3, no 1, pp. S117-S146
- Millard S., Scott, A. and Sensier, M. (1999). Business Cycles and the Labour Market. Can Theory Fit the Facts, Affiliations Willard Bank of England, Scott Department of Economics, London Business School, Sensier Institute of Economics and Statistics Oxford University
- Miller, B.C. (1976). A Multivariate Developmental Model of Marital Satisfaction, *Journal of Marriage and the Family*, 38, 643-657
- Mills, T.C. (2000). *The econometric modelling of financial time series*, Cambridge University Press
- Mincer, J. (1963). Market Prices, Opportunity Costs and Income Effects, in *Measurement in Economics: Studies in Mathematical Economics and Econometrics in Memory of Yehuda Grunfield*, C.Christ etc. Stanford California, Stanford University Press
- Mitra, S.K. and Kaiser, J.F., eds (1993). *Handbook for Digital Signal Processing*, John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore
- Mocan, N.H. (1990). Business cycles and fertility dynamics in the United States: A vector autoregressive model, *Journal of Population Economics*, 3,125-146
- Moffit, R.A. (1982). Postwar Fertility Cycles and the Easterlin Hypothesis: A Life Cycle Approach, *Research in Population Economics*, 4, 237-252
- Monnier, A. (1989). Fertility Intentions and Actual Behavior. A Longitudinal Study: 1974, 1976, 1979, *Population, English Selection*, no 1, 44, 237-254
- Mott, F.L. and Shapiro, D. (1983). Complementarity of Work and Fertility Among Young American Mothers, *Population Studies*, 37, 239-252

- Namboodiri, N.K. (1972). Some Observations on the Economic Framework for Fertility Analysis, *Population Studies*, 26, 185-206
- Nelson, C. (1973). *Applied Time Series Analysis*, Holden Day Inc, San Francisco
- Nelson, C.R. and Plosser, C.I. (1982). Trends and Random Walks in Macro-Economic Time Series: Some Evidence and Implications, *Journal of Monetary Economics*, 10, 139-162
- Nerlove, M. (1974), Household Economy: Toward a New Theory of Population and Economic Growth, *Journal of Political Economy*, vol 82, pp. 127-144
- Notestein, F.W. (1945). *Population - The Long View*, in T.W. Schultz, Food for the World (Chicago: University of Chicago Press)
- Okun, B. (1965). The Birth Rate and Economic Development: A comment, *Econometrica*, 33: 245
- Ortega, E. (1998a). Assessing the Fit of Simulated Multivariate Dynamic Models, Documento de Trabajo 9821, Servicio de Estudios, Banco de Espana
- Ortega, E. (1998b). Comparing Evaluation Methodologies for Stochastic Dynamic General Equilibrium Models, Documento de Trabajo 9820, Servicio de Estudios, Banco de Espana
- Osterwald-Lenum, M. (1992). A note with quantiles of the asymptotic distribution of the ML cointegration rank test statistics, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 54, pp. 461-472
- Otnes, R.K. and Enochson, L. (1978). *Applied Time Series Analysis*, Vol 1, Wiley, New York
- Pakko, M. (1997). The Cyclical Relationship between Output and Prices: An Analysis in the Frequency Domain, *Working Paper 1997-007B*, The Federal Reserve Bank of St.
- Patterson, L(2000). An Introduction to Applied Econometrics, a time series approach, Palgrave N. York .
- Pedersen, T.M. (1999). *Spectral Analysis, Business Cycles and Filtering of Economic Time Series. A Survey*, Institute of Economics, University of Copenhagen, Denmark
- Pesaran, M.H and Shin, Y. (1997). Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models, *Economics Letters*, 58(1), 17-29
- Pierce D.A. (1977). Relationships - and the Lack Thereof -Between Economic Time Series, with Special Reference to Money and Interest Rates, *Journal of the American Statistical Association*, vol 72, no 357, pp. 11-26
- Pierce, D.A. (1978). *Data Revisions with Moving Average Seasonal Adjustment Procedures*, Federal Reserve Board
- Pindyck, R.S. and Rubinfeld, D.L. (1976). *Econometric Models and Economic Forecasts*, McGraw-Hill International Editions, Singapore
- Poot, J. and Siegers, J.J. (2001). The Macroeconomics of Fertility in Small Open Economies: A Test for the Becker – Barro Model for the Netherlands and New Zealand, *Journal of*

- Pressat, R. (1972). *Statistical Analysis: Methods, Results, Applications*, Chicago, Aldine-Atherton (Translated by Judah Matras)
- Preston, S.H. (1975). *Introduction Seminar on Infant Mortality in relation to the Level of Fertility*, Paris, CICRED, pp 23-34
- Priestley, M.B. (1981). *Spectral Analysis and Time Series*, New York, Academic Press
- Ravn, M.O. and Uhlig, H. (1997). On Adjusting the HP-Filter for the Frequency of Observations, Center for Economic Research Discussion Paper no 9750, Tilburg University
- Reeves J.J., Blyth C., Triggs C. and Small J. (2000). The Hodrick-Prescott Filter, a Generalisation and a New Procedure for Extracting an Empirical Cycle from a Series, *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 4(1), 1-16
- Reinsch, C.H. (1967). Smoothing by spline functions, *Numerical Mathematics*, 10, 177-183
- Reiter, M. and Woitek U. (1999). Are these classical business cycles?, *working paper* no 398, University Pompeu, Fabra, pp. 1-25
- Repetto, R. (1978). The Interaction of Fertility and the Size Distribution of Income, *The Journal of Development Studies*, vol 14, pp.22-38
- Repetto, R. (1979). *Economic Equality and Fertility in Developing Countries*, Baltimore, Md: The Johns Hopkins University Press
- Rindfuss, R.R., Benjamin, K. and Morgan, S.P. (2000). The Changing Institutional Context of Low Fertility, *working paper*, University of North Carolina
- Romer, P. (1986). Increasing returns and long-run growth, *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037
- Romer, P. (1990). Endogeneous technological change, *Journal of Political Economy*, 98, S71-S102
- Rosenzweig, M.R. and Evenson, R. (1977). Fertility, Schooling and the Economic Contribution of Children in Rural India: An Econometric Analysis, *Econometrica* 45:1065
- Runkel, P.J., and McGrath, J.E. (1972). *Research in Human Behavior*, New York: Holt, Rinehart and Winston
- Ryder, N.B. and Westoff, C.F. (1971). *Reproduction in the United States, 1965*. Princeton: Princeton University Press
- Safilios-Rothschild, H.C. (1972). The Relationship between Work Commitment and Fertility, *International Journal of Sociology of the Family*, 2, 64-71
- Scanzoni, J. (1975). *Sex Roles, Life Styles and Childbearing*, New York, The Free Press
- Scanzoni, J. (1976). Gender Roles and the Process of Fertility Control, *Journal of Marriage and the Family*, 38, 677-691

- Schultz, P.T. (1969). An Economic Model of Family Planning and Fertility, *Journal of Political Economy*, 77, 153-180
- Shryock, H., Siegel, J. and Associates (1971). *The Methods and Materials of Demography*, New York, Academic Press, Inc
- Silver, M. (1965). Births, Marriages and Business Cycles in the United States, *Journal of Political Economy*, 73, 237-255
- Simons, J. (1969). The Effect of Income on Fertility, *Population Studies*, 23, 327-341
- Simons, J. (1974). *The Effect of Income on Fertility Carolina Population Center*, University Square, Chapel Hill, North Carolina 27514
- Sims, C. (1972). Money, Income and causality, *American Economic Review*, 62, 540-552
- Sims, C.A., Stock, J.H. and Watson, M.W. (1990). Inference in linear time series models with unit roots, *Econometrica*, 58, 113-144
- Sleeboos, J. (2003). Low Fertility Rates in OECD Countries: Facts and Policy Responses, OECD Social, Employment and Migration *Working Papers* No 13, Paris, France
- Slutzky, E. (1937). The Summation of Random Causes as the Source of Cyclic Processes, *Econometrica*, pp 105-146
- Smith, P.L. (1979). Splines as a Useful and Convenient Tool, *The American Statistician*, vol 33, no 2
- Smith, T. (1993). Estimating Dynamic Economic Models by Simulations: A Comparison of two Approaches, *Journal of Applied Econometrics*, 8, S63-S85
- Smith-Lovin, L. and Tickameyer, A.R. (1978). Non-Recursive Models of Labour Force Participation. Fertility Behavior and Sex Role Attitudes, *American Sociological Review*, 43, 541-556
- Soderlind, P. (1993). Cyclical Properties of a Real Business Cycle Model, *Manuscript*, Princeton, N.J.: Princeton Univ. Dept. Econ
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth, *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94
- Stevens, G. (1981). Social Mobility and Fertility: Two Effects in One, *American Sociological Review*, 46, 573-585
- Stock, J.H. (1987). Asymptotic properties of least-square estimators of cointegrating vectors, *Econometrica*, 55, 1035-1056
- Stock, J.A. and Watson, M.U. (1988). Variable Trends in Economic Time Series, *Journal of Economic Perspectives*, vol 2, no 3, pp. 147-174
- Sweet, J. (1973). *Women in the Labour Force*, New York, Seminar Press
- Sweezy, A. (1971). The Economic Explanation of Fertility Changes in the United States, *Population Studies*, vol 25, no 2

- Symeonidou-Alatopoulou H. (1979). An Account of Factors Affecting Fertility in Greece (1930-1975), *The Greek Review of Social Research*, No 35
- Tamura, R. (1996). From Decay to Growth: A Demographic Transition to Economic Growth, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 20, 1237-1261
- Theil, H. and Boot, J.C.G. (1962). The Final Form of Econometric Equation Systems, *Review of the International Statistical Institute*, Vol 30:2, pp. 136-152
- Thibault, J.W. and Kelley, H.H. (1959). *The Social Psychology of Groups*, New York: John Wiley and Sons
- Thomson, M.S. (1929). Population, *American Journal of Sociology*, 34
- Thompson, M.S. (1930). *Population Problems*, New York, MacGraw Hill
- Thomson, E. (1983). Individual and Couple Utility Children, *Demography*, 20(4), 507-518
- Thornton, A. (1979). Fertility and Income, Consumption Aspirations and Child Quality Standards, *Demography*, 16(2), 157-75
- Toda, H.Y. and Phillips, P.C.B. (1993). Vector autoregressions and causality, *Econometrica* 61, 1367-1393
- Toda, H.Y. and Phillips, P.C.B. (1994). Vector autoregressions and causality: a theoretical overview and simulation study, *Economic Reviews*, 13, 259-285
- Toda, H.Y. and Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes, *Journal of Econometrics*, 66, 225-250
- Trewartha, G.T. (1969). *A Geography of Population*, World Patterns, New York, John Wiley
- Turchi, B.A. (1975a). *The Demand for Children: The Economics of Fertility in the United States*, Cambridge, MA: Ballinger Publishing Co
- Turchi, B.A. (1975b). Microeconomic Theory of Fertility: A Critique, *Social Forces*, 107-125
- Turner, R.H. (1956). Role-Taking, Role Standpoint and Reference Group Behaviour, *American Journal of Sociology*, 61, 316-328
- Tzougas J. and Tziafetas, G. (1989a). The Impact of International Migration on Fertility: An Econometric Population Model, *International Migration*, vol 27, No 4, pp. 581-594
- Tzougas J. and Tziafetas, G. (1989b). Fertility Decline: An Econometric Study in Greece, *Analele Stiintifice ale Universitatii "al. I. Cuza" din Iasi*, vol 35, pp.19-27
- United Nations (1953). *The Determinants and Consequences of Population Trends*, New York
- United Nations (1975). *The Population Debate: Dimensions and Perspectives*, New York, United Nations, Population Studies, No 57
- Valderrama, D. (2002a). Nonlinearities in International Business Cycles, *Working Paper #2002-23*, Federal Reserve Bank of San Francisco
- Valderrama, D. (2002b). The Impact of Financial Frictions on a Small Open Economy, *Working Paper #2002-15*, Federal Reserve Bank of San Francisco

- Valderrama, D. (2002c). Statistical Nonlinearities in the Business Cycle: A Challenge for the Canonical RBC Model, *Working Paper #2002-13*, Federal Reserve Bank of San Francisco
- Venieris, Y.P., Sebold, F.D. and Harper, R.D. (1973). The Impact of Economic, Technological and Demographic Factors on Aggregate Births, *The Review of Economics and Statistics*, 55(4 Nov), 493-497
- Vlasblom, J.D. and Schippers, J.J. (2003). The dynamics of female employment around Childbirth, *Discussion Paper Series 3-10*, Utrecht School of Economics, Utrecht University
- Voloudakis, E. (1980). Determinants of Fertility and Family Size in Greece: A Cross-Section Econometric Analysis 1961, 1971, paper presented at the 4th European Population Seminar, NSS6 and ECPS, Athens 1980
- Wachter, M. (1975). A Time Series Fertility Equation: the Potential for a Baby Boom in the 1980's, *International Economics Review*, 16(3), 609-624
- Waite, L.J. and Stolzenberg, R.M. (1976). Intended Childbearing and Labour Force Participation of Young Women: Insights from Non-Recursive Models, *American Sociological Review*, 41, 235-252
- Wang, P., Chong, K.Y. and Scotese, C.A. (1994). Fertility Choice and Economic Growth Theory and Evidence, *The Review of Economics and Statistics*, Vol LXXVI, no. 2
- Watson, M.W. (1993). Measures of Fit for Calibrated Models, *Journal of Political Economy*, 101, 1011-1041
- Weiner, N.F. (1983). The Baby Bust and Baby Boom: a Study of Family Size in a Group of University of Chicago Faculty Wives Born in 1900-1934, *Journal of Family History*, 8(3), 279-291
- Weintraub, R. (1962). The Birth Rate and Economic Development, *Econometrica*, 30, 812-817
- Westoff, C.F. (1953). The Changing Focus of Differential Fertility Research: The Social Mobility Hypothesis, *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 31, 24-38
- Westoff, C.F. and Potvin, R.H. (1967). *College Women and Fertility Values*, Princeton, Princeton University Press
- Westoff, C.F. and Ryder, N.B. (1977). The Predictive Validity of Reproductive Intentions, *Demography*, 14, 431-451
- Westoff, C.F., Potter, R. Jr, and Sagi, P. (1961). *Family Growth in Metropolitan America*, Princeton, Princeton University Press
- Westoff, C.F., Potter, R. Jr, and Sagi, P. (1963). *The third Child*, Princeton, Princeton University Press
- Whelpton, P.K., Campell, A.A. and Patterson, J.E. (1966). *Fertility and Family Planning in the United States*, Princeton, Princeton University Press
- Whittle, P. (1963). *Prediction and Regulation by Linear Least-Squares Methods*, London:

English University Press

- Whittle, P. (1983). *Prediction and Regulation*, 2nd, ed. Oxford
- Wiener, N. (1949). *Extrapolation, Interpolation, and Smoothing of Stationary Time Series*, Cambridge, Ma: MIT Press
- Wilkinson, M. (1973) An Econometric Analysis of Fertility in Sweden 1870-1965, *Econometrica*, 41, 633-642
- Willis, R.J. (1973). A New Approach to the Economic Theory of Fertility Behavior, *Journal of Political Economy*, 81, Supplement S14-S65
- Willis, R.J. (1974). Economic Theory of Fertility Behaviour, pp. 25-75 in *Economics of the Family*, T.W. Schultz, Chicago: The National Bureau of Economic Research
- Winegarden, C.R. (1978). A Simultaneous-Equations Model of Population Growth and Income Distribution, *Applied Economics*, 10, 319-330
- Winegarden, C.R. (1984). Women's Fertility, Market Work and Marital Status. A Test of the New Household Economics with International Data, *Economics*, 51(204), 447-456
- Woitek, U. (1998). *A Note on the Baxter-King Filter*, Department of Economics, University of Glasgow
- Wold, S. (1971). Analysis of Kinetic Data by Means of Spline Functions, *Chemica Scripta*, 1, 97-102
- Wold, S. (1974). Spline Functions in Data Analysis, *Technometrics*, 16, 1-11
- Wrigley, E.A. (1969). *Societe et population*. Paris, Hachette, Coll. "L'univers des connaissances"
- Wunsch, G.O. and Termote, M.C. (1978). *Introduction to Demographic Analysis: Principles and Methods*, Plenum Press, New York
- Yang, H.L. (2000). Education, Harried Women's Participation Rate, Fertility and Economic Growth, *Journal of Economic Development*, vol 25, No 2, pp. 101-118
- Young, P.C. and Pedregal, D.J. (2001). Some Comments on the Use and Abuse of the Hodrick-Prescott Filter, *Unpublished Paper* presented at the International Conference "New Techniques and Technologies for Statistics - Exchange of Technology and Know-how, Crete 18-22 June 2001
- Yule, G.U. (1906). On Changes in the Marriage and Birth rates in England and Wales during the past half Century, *Journal of the Royal Statistical Society*, 69, 88-132