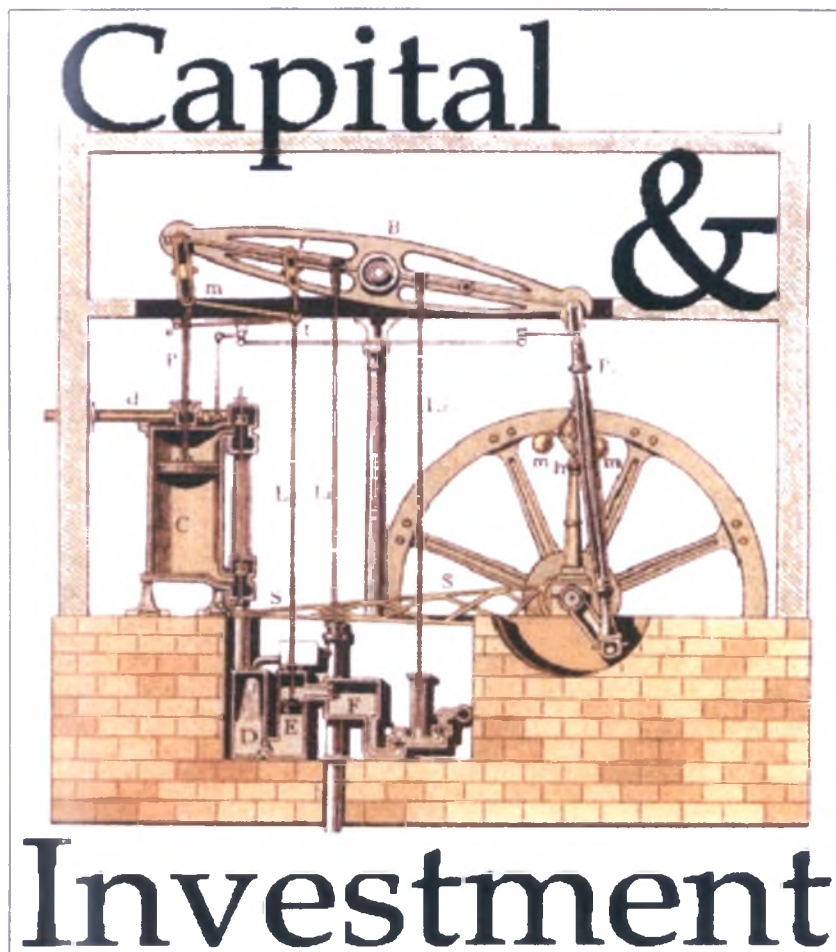


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : Επ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Γ. ΧΑΛΚΟΣ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΘΕΜΑ

ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΠΑΓΙΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ



ΙΩΑΚΕΙΜ ΚΥΤΟΥΔΗΣ

ΒΟΛΟΣ 2003



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 2466/1

Ημερ. Εισ.: 13-01-2004

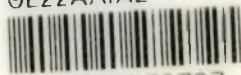
Δωρεά: _____

Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ ΟΕ

2003

ΚΥΤ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070707

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περύληψη.....	02
Summary.....	04
Πρόλογος.....	06

Μέρος Α΄

Θεωρητική θεμελίωση και εξειδίκευση των υποδειγμάτων

1.1. Επενδύσεις σε αποθέματα.....	08
1.1.1. Η αρχή του επιταχυντή.....	10
1.1.2. Διάφορες θεωρίες επενδύσεων της αρχής του επιταχυντή.....	13
1.1.2.1. Η αρχή του επιταχυντή σύμφωνα με τον Roy Forbes Harrod.....	14
1.1.2.2. Η αρχή του επιταχυντή σύμφωνα με τον Paul Samuelson.....	14
1.1.2.3. Η αρχή του επιταχυντή σύμφωνα με τον Lloyd Metzler.....	15
1.2. Πάγιες επιχειρηματικές επενδύσεις.....	17
1.2.1. Το επιθυμητό επίπεδο του κεφαλαίου.....	17
1.2.2. Το κόστος χρήστου του κεφαλαίου.....	18
1.3. Εναλλακτικές θεωρίες επενδύσεων.....	19
1.3.1. Κεφάλαιο έναντι επένδυσης.....	19
1.3.2. Η θεωρία του Irving Fisher για την επένδυση.....	23
1.3.3. Ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης του J.M. Keynes.....	29
1.3.4. Η θεωρία βελτιστοποίησης του Jorgensen.....	29
1.4. Σύγκριση των εναλλακτικών θεωριών επενδύσεων.....	32
1.4.1. Διαπίστωση της αυτοσυσχέτισης.....	35

Μέρος Β΄

Αποτελέσματα των εκτιμήσεων

2.1. Εισαγωγή.....	38
2.2. Εκτιμήσεις με βάση εναλλακτικές θεωρίες.....	38
2.3. Συνόψιση των αποτελεσμάτων και τελικές παρατηρήσεις.....	52
Επίλογος.....	54
Παράρτημα.....	56
Βιβλιογραφία – πηγές.....	57

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο αγροτικός τομέας είναι εξαιρετικά σημαντικό τμήμα της ελληνικής οικονομίας, όχι μόνο για τη συμβολή του στην ανάπτυξη της χώρας αλλά και λόγω της μεγάλης του συμμετοχής στην απασχόληση και στο εισόδημα, καθώς και της μεγάλης σημασίας του στην οικονομία ορισμένων περιοχών της χώρας.

Η εργασία αυτή έχει ως βασική επιδίωξη να παρουσιάσει με τρόπο διεξοδικό την πορεία και την εξέλιξη της ελληνικής γεωργίας τις τελευταίες δεκαετίες. Ο τρόπος που χρησιμοποιείται, προκειμένου να γίνει αυτή η μελέτη, είναι η εξέταση των επενδύσεων παγίου κεφαλαίου στον αγροτικό τομέα. Το περιεχόμενο της εργασίας χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος γίνεται μια θεωρητική θεμελίωση και εξειδίκευση των υποδειγμάτων που αναφέρονται στη θεωρία της επένδυσης. Στο δεύτερο και τελευταίο μέρος, γίνεται εκτίμηση των εναλλακτικών θεωριών επενδύσεων, μέσω της χρήσης διαφόρων μεθόδων και κριτηρίων, απ' όπου εξάγονται πολύτιμα συμπεράσματα.

Στο πρώτο μέρος, που ουσιαστικά αποτελεί το θεωρητικό κομμάτι της παρούσας εργασίας, εξετάζονται δύο σημαντικοί τύποι επενδυτικής δαπάνης : οι πάγιες επιχειρηματικές επενδύσεις και οι επενδύσεις σε αποθέματα. Η ανάλυση αυτή γίνεται με τη βοήθεια των κατάλληλων υποδειγμάτων. Στην περίπτωση των επενδύσεων σε αποθέματα, το πιο κατάλληλο υπόδειγμα είναι της αρχής του επιταχυντή, που εξετάζεται μέσα από τις εργασίες των Aftalion, Clark, Harrod, Samuelson και Metzler. Για την άλλη κατηγορία επενδύσεων, τις πάγιες επιχειρηματικές, το πλέον αντιπροσωπευτικό μοντέλο είναι το νεοκλασικό υπόδειγμα. Εδώ αναπτύσσονται οι θεμελιώδεις έννοιες του επιθυμητού επιπέδου του κεφαλαίου (K^*) και του κόστους χρήστου του κεφαλαίου (C). Οι έννοιες αυτές επιτρέπουν την δημιουργία υποθέσεων πάνω στις οποίες βασίζεται η σύγκριση μεταξύ των εναλλακτικών θεωριών επενδύσεων.

Στο δεύτερο μέρος, δηλαδή το πρακτικό, γίνεται εκτίμηση των στοιχείων που αναφέρονται στον Ελληνικό Αγροτικό Τομέα την χρονική περίοδο 1965 – 1989. Μέσω της χρήσης διαφόρων οικονομετρικών τεστ (Cochrane – Orcutt, Goldfeld και Quandt κ.ά.), προκύπτει ότι η νεοκλασική θεωρία επενδύσεων ερμηνεύει πιο ικανοποιητικά και αξιόπιστα την εξέλιξη των επενδύσεων σε σχέση με τη θεωρία της αρχής του επιταχυντή. Ένας από τους λόγους που εξηγεί γιατί η νεοκλασική θεωρία υπερτερεί έναντι της αρχής του επιταχυντή, είναι ότι περιλαμβάνει στην ανάλυσή της

το κόστος του κεφαλαίου, σημαντικό προσδιοριστικό παράγοντα, τον οποίο η θεωρία του επιταχυντή αφήνει εκτός ανάλυσης.

Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από την εργασία αυτή, είναι ότι σήμερα το ύψος των επενδύσεων παγίου κεφαλαίου στον αγροτικό τομέα είναι εξαιρετικά χαμηλό. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη σταδιακή αποεπένδυση της ελληνικής γεωργίας με αρνητικές συνέπειες στο επίπεδο παραγωγής, ποιότητας των προϊόντων, στο ύψος εξαγωγών κ.λ.π. Για αυτό το λόγο είναι επιτακτική η ανάγκη να υιοθετηθούν από τους αρμόδιους φορείς μέτρα που θα στηρίζουν και θα ενισχύσουν τους γεωργούς και κατ' επέκταση το σημαντικό αυτό τομέα, τη γεωργία.

SUMMARY

The agricultural sector is an extremely important department of the Greek economy, not only for its contribution to the country's development, but also because of its huge participation to employment and income, as well as its major importance to the economy of several regions of the country.

The basic goal of this work is to present in a lengthy way the route and the evolution of the Greek agriculture during the last decades. In order for this study to be conducted, the way that is used is the examination of the fixed capital investments in the agricultural sector. The content of this work is divided in two parts. The first part involves a theoretical foundation and specialization of the models that are mentioned in the investment theory. In the second and last part, the alternative investment theories are estimated via the use of different methods and criteria from which useful conclusions are made.

In the first part, that substantially consists of the current work, two important types of the investment expenditure are examined: the fixed corporate investments and the stock investments. This analysis is being made through the appropriate models. In the case of stock investments the most appropriate model is the principle of the accelerator, which is examined through the studies of Aftalion, Clark, Harrod, Samuelson and Metzler. For the other category of investments, the fixed corporate, the most representative model is the neoclassical model. Here, the fundamental concepts of the desired capital level (K^*) and the capital cost of the user (C) are developed. These concepts create hypotheses on which the comparison between the alternative investment theories is based.

In the second part, the practical one, there is an estimation of the elements mentioned in the Greek Agricultural Sector for the period 1965-1989. With the use of several econometric tests (Cochrane – Orcutt, Goldfeld and Quandt etc.) it arises that the neoclassical investment theory interprets the evolution of the investments more satisfactory and reliably than the theory of the principle of the accelerator. One of the reasons that explain why the neoclassical theory surpasses the principle of the accelerator, is because in its analysis it includes the capital cost, the important determinant factor, which the theory of the accelerator excludes from the analysis.

The general conclusion that follows from this work is that nowadays the fixed investment capital stock in the agricultural sector is extremely low. This results in the

gradual disinvestment of the Greek agriculture with negative consequences in the production level, product quality, stock export etc. For this reason there is an imperative need to adopt measures from the appropriate mediums that will support and reinforce the farmers and generally this significant sector, the agriculture.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η γεωργία, και γενικότερα ο αγροτικός τομέας, αποτελεί για τη χώρα μας τόσο από κοινωνική, όσο και από οικονομική πλευρά, εξαιρετικά σημαντικό παράγοντα. Η συγκράτηση του πληθυσμού στην περιφέρεια και ειδικότερα σε μειονεκτικές περιοχές της χώρας, δίνει περαιτέρω βαρύτητα στο σημαντικό ρόλο της γεωργίας, για την διατήρηση της οικονομικής και κοινωνικής δομής της χώρας.

Ειδικότερα, σημειώνεται ότι η γεωργία συνεισφέρει με 7,5% περίπου στο Α.Ε.Π. και απασχολεί το 18% περίπου του εργατικού δυναμικού, ενώ, σύμφωνα με τα στοιχεία του Μητρώου Αγροτών, το ποσοστό του κατά κύριο επάγγελμα αγρότη ανέρχεται στο 11%.

Οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις είναι μικρού μεγέθους (το μέσο μέγεθος γεωργικής εκμετάλλευσης υπολογίζεται σε 4,3 εκτάρια, όταν το αντίστοιχο στην Ε.Ε. είναι 16,4 εκτάρια) και αριθμητικά πάρα πολλές (περίπου 820.000).

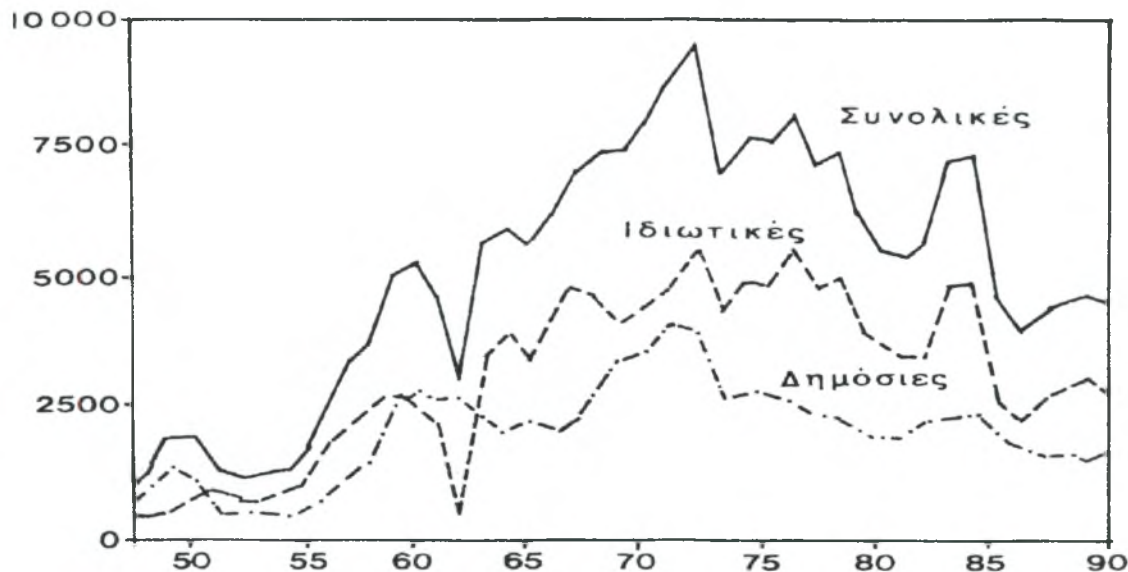
Απ' αυτές, με βάση τα κριτήρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μόνο οι 500.000 περίπου μπορούν να χαρακτηρισθούν ως επαγγελματικές, ενώ οι υπόλοιπες δεν είναι αποτελεσματικές και δεν επιδέχονται βελτίωση.

Η μικρή έκταση την οποία έχουν οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις στη χώρα μας, αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα σε κάθε προσπάθεια βελτίωσης της αποδοτικότητας.

Λόγω του μικρού μεγέθους της γεωργικής εκμετάλλευσης και της μεγάλης ηλικίας των γεωργών, οι χαμηλού ύψους ετήσιες επενδύσεις που πραγματοποιούνται για τη βελτίωση της εκμετάλλευσης, του μηχανολογικού εξοπλισμού, του φυτικού και ζωικού κεφαλαίου και των εγγείων βελτιώσεων είναι ανεπαρκείς. Αποτέλεσμα του παραπάνω, είναι διαχρονικά η αποεπένδυση της ελληνικής γεωργίας, με αρνητικές συνέπειες στο επίπεδο παραγωγής, ποιότητας των προϊόντων, στο ύψος εξαγωγών κ.λ.π.

Ουσιαστικά, από τις αρχές της δεκαετίας του 1970 παρατηρείται μια συνεχής μείωση των επενδύσεων του αγροτικού τομέα, τόσο των δημοσίων όσο και των ιδιωτικών (Διάγραμμα 1). Από το 1970 υπάρχει μία μείωση των δημοσίων επενδύσεων σε σταθερές τιμές και από το 1975 των ιδιωτικών επενδύσεων. Το καθαρό πάγιο κεφάλαιο του τομέα έχει μειωθεί σημαντικά στη δεκαετία του 1980 και φυσικά και η παραγωγική του ικανότητα.

Εξέλιξη Ακαθάριστων Επενδύσεων στον Αγροτικό Τομέα
(εκατ. δρχ., Σταθερές Τιμές 1970)



Πηγή: Εθνικοί Λογαριασμοί

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιαστεί με τρόπο διεξοδικό το πρόβλημα των επενδύσεων που υφίσταται στον ελληνικό αγροτικό τομέα. Η ανάλυση θα επικεντρωθεί σε ένα μεγάλο τμήμα αυτών των επενδύσεων, τις επενδύσεις παγίου κεφαλαίου.

Ως κεφάλαιο ορίζεται το σύνολο των προϊόντων που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία. Είναι δηλ. το σύνολο των παρηγμένων μέσων παραγωγής. Με αυτόν τον ορισμό το κεφάλαιο του αγροτικού τομέα περιλαμβάνει έναν μεγάλο αριθμό ανομοιογενών προϊόντων, όπως κτίσματα, μηχανές, φράχτες, πηγάδια, συστήματα άρδευσης, μεταφορικά μέσα, κ.λ.π.

Στο Μέρος Α' της παρούσας εργασίας θα γίνει μια θεωρητική θεμελίωση και εξειδίκευση των υποδειγμάτων που αναφέρονται στη θεωρία της επένδυσης.

Στο Μέρος Β' θα γίνει εκτίμηση των εναλλακτικών θεωριών επενδύσεων με τη χρήση διαφόρων μεθόδων, καθώς και η εξαγωγή πολύτιμων συμπερασμάτων.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Οι επενδύσεις είναι το πιο ευμετάβλητο συστατικό του Εγχώριου Ακαθάριστου Προϊόντος. Όταν οι δαπάνες για την αγορά αγαθών και υπηρεσιών μειώνονται στην διάρκεια υφέσεων, η κάμψη αυτή συνήθως οφείλεται, κατά μεγάλο μέρος, σε πτώση της επενδυτικής δαπάνης. Οι οικονομολόγοι μελετούν τις επενδύσεις για να κατανοήσουν καλύτερα τις διακυμάνσεις της παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών της οικονομίας.

Υπάρχουν τρεις τύποι επενδυτικής δαπάνης. Οι **πάγιες επιχειρηματικές επενδύσεις** (business fixed investments), οι οποίες περιλαμβάνουν τον εξοπλισμό και τα κτίρια που αγοράζουν οι επιχειρήσεις για να τα χρησιμοποιήσουν στην παραγωγική διαδικασία· οι **επενδύσεις σε κατοικίες** (residential investment), οι οποίες περιλαμβάνουν τις νέες κατοικίες που αγοράζουν οι άνθρωποι για ιδιοκατοίκηση ή για να τις ενοικιάσουν σε τρίτους· οι **επενδύσεις σε αποθέματα** (inventory investment), οι οποίες περιλαμβάνουν τα αγαθά που οι επιχειρήσεις αποθηκεύουν, όπως υλικά και εφόδια, προϊόντα προς επεξεργασία και τελικά αγαθά.

Στο συγκεκριμένο τμήμα της εργασίας θα εξετάσουμε τις πάγιες επιχειρηματικές επενδύσεις και τις επενδύσεις σε αποθέματα.

1.1. Επενδύσεις σε αποθέματα

Οι επενδύσεις σε αποθέματα – τα αγαθά που οι επιχειρήσεις διατηρούν στις αποθήκες τους – είναι ταυτόχρονα αμελητέες και μεγάλης σημασίας. Είναι ένα από τα μικρότερα συστατικά της δαπάνης, που κυμαίνεται γύρω στο 1% του ΑΕΠ. Ταυτόχρονα όμως η αξιοσημείωτη μεταβλητότητά τους τα καθιστά σημαντικά για τη μελέτη των οικονομικών διακυμάνσεων. Σε περιόδους ύφεσης, οι επενδύσεις δεν ανανεώνουν τα αποθέματά τους όταν πωλούν αγαθά, με αποτέλεσμα οι επενδύσεις σε αποθέματα να γίνονται αρνητικές. Σε μια τυπική ύφεση, πάνω από το μισό της μείωσης της δαπάνης οφείλεται στην κάμψη των επενδύσεων σε αποθέματα.

Τα αποθέματα εξυπηρετούν πολλούς σκοπούς. Μια χρήση των αποθεμάτων είναι η διαχρονική εξομάλυνση του επιπέδου της παραγωγής. Μπορούμε να δούμε για παράδειγμα, μια επιχείρηση που αντιμετωπίζει μια ξαφνική οικονομική άνοδο και

βλέπει τις πωλήσεις της να αυξάνονται εντυπωσιακά. Αντί η επιχείρηση αυτή να προσαρμόσει την παραγωγή της για να αντιμετωπίσει τις διακυμάνσεις στις πωλήσεις, μπορεί να είναι οικονομικότερο να παράγει αγαθά με σταθερό ρυθμό. Όταν οι πωλήσεις είναι χαμηλές, η επιχείρηση παράγει περισσότερα από όσα πωλεί και προσθέτει τα επιπλέον προϊόντα στα αποθέματά της. Όταν οι πωλήσεις είναι υψηλές, η επιχείρηση παράγει λιγότερα από ό,τι πωλεί και επομένως διαθέτει στην αγορά αγαθά από τα αποθέματά της. Το κίνητρο αυτό της διατήρησης αποθεμάτων ονομάζεται εξομάλυνση της παραγωγής (production smoothing).

Ένας δεύτερος λόγος για τον οποίο οι επιχειρήσεις διατηρούν αποθέματα είναι ότι επιτρέπουν στην επιχείρηση να λειτουργεί πιο αποδοτικά. Τα καταστήματα λιανικής πώλησης μπορούν να πωλούν τα εμπορεύματά τους πιο αποτελεσματικά όταν τα έχουν στα χέρια τους για να τα επιδεικνύουν στους πελάτες τους. Οι μεταποιητικές επιχειρήσεις διατηρούν αποθέματα ανταλλακτικών για να μειώνουν το χρόνο διακοπής μιας γραμμής συναρμολόγησης όταν παθαίνει βλάβη μια μηχανή. Μπορούμε λοιπόν από ορισμένες πλευρές να δούμε τα αποθέματα ως συντελεστή της παραγωγής: όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα των αποθεμάτων που διατηρεί μια επιχείρηση τόσο περισσότερο προϊόν μπορεί να παράγει.

Ένας τρίτος λόγος για τη διατήρηση αποθεμάτων είναι η αποφυγή της εξάντλησης των αγαθών όταν οι πωλήσεις είναι απροσδόκητα υψηλές. Οι επιχειρήσεις είναι συχνά υποχρεωμένες να παίρνουν αποφάσεις για την παραγωγή χωρίς να γνωρίζουν το επίπεδο της καταναλωτικής ζήτησης. Παραδείγματος χάρη, ένας εκδότης πρέπει να αποφασίσει σε πόσα αντίτυπα θα τυπώσει ένα νέο βιβλίο χωρίς να γνωρίζει τι ζήτηση θα υπάρξει τελικά για το βιβλίο αυτό. Αν η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από την παραγωγή και δεν υπάρχουν αποθέματα, το αγαθό θα εξαντληθεί και θα απουσιάζει από την αγορά για κάποιο διάστημα. Έτσι, η επιχείρηση θα χάσει πωλήσεις και κέρδη. Το κίνητρο αυτό της διατήρησης αποθεμάτων ονομάζεται αποφυγή της εξάντλησης του αποθέματος.

Μια τέταρτη εξήγηση των αποθεμάτων προσφέρεται από την παραγωγική διαδικασία. Πολλά αγαθά απαιτούν έναν αριθμό βημάτων στην παραγωγή και επομένως χρειάζεται χρόνος για να παραχθούν.

Όταν ένα προϊόν είναι εν μέρει ολοκληρωμένο, τα συστατικά του υπολογίζονται ως μέρος του αποθέματος μιας επιχείρησης. Τα αποθέματα αυτά ονομάζονται προϊόντα προς επεξεργασία.

1.1.1. Η αρχή του επιταχυντή

Δεδομένου ότι υπάρχουν πολλά κίνητρα για την διατήρηση αποθεμάτων, έχουμε πολλά υποδείγματα για τις επενδύσεις σε αποθέματα. Ένα απλό υπόδειγμα που εξηγεί ικανοποιητικά τα διαθέσιμα στοιχεία, χωρίς να υποστηρίζει συγκεκριμένο κίνητρο, είναι το υπόδειγμα του επιταχυντή. Η αρχή του επιταχυντή βρίσκει τις ρίζες της στην εργασία του Thomas Nixon Carver (1903), του Albert Aftalion (1909), του C. F. Bickerdike (1914) και του John Maurice Clark (1917). Αντίθετα από άλλες θεωρίες επενδύσεων, η αρχή του επιταχυντή τείνει να είναι φτωχή σε «μικροοικονομικές βάσεις». Ο επιταχυντής ή 'η Σχέση', όπως ο Roy Harrod (1936) συνήθιζε να τον αποκαλεί, ακουμπά στην ουσία της Κεϋνσιανής θεωρίας των επιχειρηματικών κύκλων των Harrod, Hicks, Goodwin και άλλων.

Σύμφωνα με τη θεωρία επενδύσεων της αρχής του επιταχυντή, η επένδυση ανταποκρίνεται σε μεταβαλλόμενες συνθήκες ζήτησης. Αν η ζήτηση αυξηθεί, θα υπάρξει μια υπερβολική αύξηση στα αγαθά. Αντιμετωπίζοντας μια τέτοια κατάσταση, οι επιχειρήσεις έχουν δύο επιλογές : είτε να αυξήσουν τις τιμές με την ελπίδα να σταθεροποιήσουν αυτή την υπερβάλλουσα ζήτηση, ή να αντιμετωπίσουν αυτή τη ζήτηση αυξάνοντας την προσφορά. Υπό συνθήκες βεβαιότητας, μπορεί να γίνει κατανοητή η εφαρμογή της προηγούμενης λύσης. Ωστόσο για τους πιο πολλούς Κεϋνσιανούς, οι ποσοτικές ρυθμίσεις παίρνουν το προβάδισμα : στην προσπάθεια να πετύχουν μεγαλύτερη παραγωγή, οι επιχειρήσεις θα αυξήσουν την παραγωγική τους ικανότητα, επενδύοντας σε σχεδιασμό και εξοπλισμό.

Αυτή η περιεκτική αναφορά, είναι η φυσική θεωρία του επιταχυντή, ίσως η πιο απλή από τις θεωρίες επενδύσεων. Η ιδέα ότι η επένδυση ανταποκρίνεται αμέσως και εντελώς σε μεταβαλλόμενες συνθήκες ζήτησης, υποδηλώνει μια σχέση που αποτυπώνεται στον ακόλουθο τύπο :

$$I_t = K_t - K_{t-1} = Y_t - Y_{t-1}$$

όπου Y_t είναι η συναθροιστική ζήτηση, K_t το απόθεμα κεφαλαίου και I_t η επένδυση. όλες οι μεταβλητές σε χρόνο t . Ωστόσο οι απότομες αυξομειώσεις της ζήτησης είναι πολλές και όχι όλες μόνιμες. Αν, για παράδειγμα, μια επιχείρηση για να ανταποκριθεί σε μια αιφνίδια αύξηση της συναθροιστικής ζήτησης σε χρόνο t αυξάνει αμέσως την

παραγωγικότητα, μπορεί να βρεθεί μπροστά σε δίλημμα αν, σε χρόνο $t+1$, υπάρξει απότομη μείωση της ζήτησης.

Υπό αυτήν τη μορφή, μπορούμε να προτείνουμε μια εταιρία, αντί να αυξήσει την παραγωγικότητά της αμέσως ως απάντηση σε μια απλή απότομη αυξομείωση της ζήτησης, να ανταποκριθεί μόνο βαθμιαία - ίσως αυξάνοντας την ικανότητά της την δεδομένη περίοδο κατά ένα μικρό ποσοστό, βλέποντας αν η αλλαγή στη ζήτηση διατηρηθεί στην περίοδο $t+1$, αλλάζοντάς την τότε κατά ένα μικρό ποσοστό και συνεχίζοντας την μικρή αυτή πρόοδο έως ότου συγκλίνει στο επιθυμητό επίπεδο παραγωγικότητας. Σε αυτήν την περίπτωση τότε, το μέγεθος μιας μεταβολής στο κεφάλαιο είναι ένα μέρος του μεγέθους μεταβολής της ζήτησης. Για παράδειγμα :

$$I_t = K_t - K_{t-1} = v(Y_t - Y_{t-1})$$

όπου v είναι μία σταθερά γνωστή ως «ο συντελεστής του επιταχυντή» και ισχύει $0 < v < 1$. Φυσικά, το v μπορεί να θεωρηθεί σαν η επιθυμητή αναλογία κεφαλαίου – παραγωγής, $v = K/Y$. Κατά συνέπεια, με δοθείσας μιας μεταβολής στη συνολική ζήτηση, ο επιταχυντής μας δίνει την αλλαγή στο κεφάλαιο που απαιτείται για να επιτύχει εκείνη την επιθυμητή αναλογία κεφαλαίου – παραγωγής. Καθώς το v είναι ένα κλάσμα, μια μεταβολή στη ζήτηση θα απαιτεί μια μικρότερη μεταβολή στο κεφάλαιο.

Η συζήτηση για τον επιταχυντή, που βασίζεται αρχικά στην αβεβαιότητα των κινήσεων της ζήτησης, καθιερώνει την επιθυμητή μεταβολή στο απόθεμα του κεφαλαίου σε κάθε περίοδο. Αυτό δεν είναι, όπως ο Haavelmo (1960) υποστηρίζει, ακόμη μια θεωρία επένδυσης. Σε γενικές γραμμές, δεν υπάρχει ένας εκ των προτέρων λόγος να υποτεθεί ότι αυτή η επιθυμητή μεταβολή είναι εφικτή. Απλά, θα μπορούσαμε να επικαλεστούμε τα επιχειρήματα της προσφοράς – περιορισμένου κεφαλαίου – αγαθών επιχειρήσεων κ.λ.π., με σκοπό να δείχτεί ότι μόνο ένα τμήμα της επιθυμητής επένδυσης μπορεί στην πράξη να αναληφθεί (Goodwin, 1951; Chenery, 1952). Θέτοντας I_t^* ως την επιθυμητή επένδυση που καθορίζεται από τον επιταχυντή και I_t την πραγματική επένδυση, μπορούμε να επιβάλλουμε ένα μερικό γραμμικό ρυθμιστικό κανόνα :

$$I_t = \mu I_t^*$$

όπου η παράμετρος μ κυμαίνεται μεταξύ 0 και 1. Συνεπώς, η πραγματική αυτή επένδυση – η πραγματική μεταβολή στο απόθεμα κεφαλαίου – θα είναι ένα μέρος της επιθυμητής μεταβολής. Καθώς, $I_t = K_t - K_{t-1}$ και $I_t = K_t^* - K_{t-1}$, όπου K_t^* είναι το επιθυμητό απόθεμα κεφαλαίου, μπορούμε να χειριστούμε αυτήν την έκφραση για να παράγουμε την εξής σχέση :

$$K_t = \mu K_t^* - (1-\mu)K_{t-1}$$

Τώρα, από την έκφραση του επιταχυντή, $I_t^* = v(Y_t - Y_{t-1})$, προκύπτει :

$$K_t^* = vY_t - vY_{t-1} + K_{t-1}$$

ή, καθώς $v = K_{t-1}/Y_{t-1}$, προκύπτει απλά ότι $K_t^* = vY_t$. Λαμβάνοντας τη σχέση αυτή υπόψη, η σχέση για το K_t γίνεται :

$$K_t = \mu vY_t + (1 - \mu)K_{t-1}$$

Τώρα, γνωρίζουμε ότι μπορούμε να εκφράσουμε το K_{t-1} με τον ίδιο τρόπο που εκφράσαμε το K_t κάνοντας όμως μία χρονική υστέρηση. Με άλλα λόγια, υποθέτοντας έναν σταθερό επιταχυντή και μια σταθερά μ , έχουμε :

$$K_{t-1} = \mu vY_{t-1} + (1-\mu)K_{t-2}$$

Επαναλαμβάνοντας την αρχική σχέση, έχουμε :

$$\begin{aligned} K_t &= \mu vY_t + (1-\mu)[\mu vY_{t-1} + (1-\mu)K_{t-2}] \\ &= \mu vY_t + (1-\mu)\mu vY_{t-1} + (1-\mu)^2K_{t-2} \end{aligned}$$

Κάνοντας το ίδιο για K_{t-2} , K_{t-3} , κ.λ.π. μπορούμε να συνεχίσουμε, επαναλαμβάνοντας την ίδια διαδικασία και έτσι να έχουμε το εξής αποτέλεσμα :

$$K_t = \mu vY_t + (1-\mu)\mu vY_{t-1} + (1-\mu)^2\mu vY_{t-2} + (1-\mu)^3\mu vY_{t-3} + \dots$$

ή απλά :

$$K_t = \mu \sum_{i=1}^{\infty} (1-\mu)^{i-1} Y_{t-i}$$

Έτσι, αναδημιουργώντας αυτό για να αντιπροσωπεύσει την επένδυση ($I_t = K_t - K_{t-1}$), θεωρούμε ότι η απλή συνάρτηση επένδυσης είναι :

$$I_t = \mu \sum_{i=1}^{\infty} (1-\mu)^{i-1} (Y_{t-i} - Y_{t-i-1})$$

όπου δηλώνει βασικά, ότι η πραγματική επένδυση στο χρόνο t (I_t) θα είναι ένα κλάσμα (μ) της επιθυμητής επένδυσης η οποία, εναλλακτικά, είναι ένα κλάσμα (v) από προηγούμενες μεταβολές της παραγωγής / συνολικής ζήτησης. Σημειώνεται ότι η επιθυμητή επένδυση δεν καθορίζεται απλώς από την τρέχουσα μεταβολή στην παραγωγή, αλλά όμως και από προγενέστερες αλλαγές στην παραγωγή. Η γεωμετρικά – μειωμένη διανεμημένη μορφή υστερήσεων, υπονοεί ότι όσο νωρίτερα η παραγωγή αλλάξει, τόσο μικρότερη επίδραση θα υπάρξει πάνω στην τρέχουσα επιθυμητή επένδυση. Αυτό εξασφαλίζει ότι το πραγματικό απόθεμα κεφαλαίου, μόνο βαθμιαία θα προσεγγίσει το επιθυμητό απόθεμα κεφαλαίου.

Το υπόδειγμα αυτό παρουσιάζει αρκετές αδυναμίες, επειδή στηρίζεται σε πολύ απλουστευτικές υποθέσεις. Ειδικότερα, δεν λαμβάνει υπόψη τις καθυστερήσεις στην δημιουργία νέου κεφαλαίου, ενώ δεν μπορεί να εξηγήσει την συμπεριφορά των επενδύσεων σε περιόδους μεγάλης ύφεσης (οι ακαθάριστες επενδύσεις μιας περιόδου δεν μπορεί να είναι αρνητικές). Εξαιτίας των αδυναμιών του, το υπόδειγμα δεν έχει δώσει σημαντικά αποτελέσματα σε διάφορες εμπειρικές μελέτες.

1.1.2. Διάφορες θεωρίες επενδύσεων της αρχής του επιταχυντή

Μέσα στον 20^ο αιώνα ορισμένοι διαπρεπείς οικονομολόγοι ανέπτυξαν διάφορες θεωρίες σχετικά με την αρχή του επιταχυντή. Ορισμένοι από αυτούς είναι οι εξής: α) ο Harrod (1936), β) ο Samuelson (1939), γ) ο Metzler (1941), και πολλοί άλλοι γνωστοί οικονομολόγοι του 20^{ου} αιώνα.

1.1.2.1. Η αρχή του επιταχυντή σύμφωνα με τον Roy Forbes Harrod

Ο Harrod συνέδεσε θεωρητικά τον πολλαπλασιαστή με τον επιταχυντή, για να εμφανίσει από μαθηματική άποψη πώς μπορούν να αλληλεπιδράσουν για να αλλάξουν τον τρόπο ανάπτυξης. Η αρχή του επιταχυντή θεωρεί ότι η καθαρή επένδυση βασίζεται στον ρυθμό μεταβολής της παραγωγής. Αυτό σημαίνει ότι αν υπάρξει, για παράδειγμα μια αύξηση στις κυβερνητικές δαπάνες, αυτό θα ενισχύσει τα εισοδήματα μέσω του πολλαπλασιαστή. Αυτό με τη σειρά του, θα ενισχύσει την επένδυση μέσω του επιταχυντή. Τότε, εξαιτίας της αύξησης της επένδυσης, ο πολλαπλασιαστής αναλαμβάνει πάλι. Καθώς η ανάπτυξη κορυφώνεται, ο επιταχυντής συμβάλλει αντίθετα, και τότε η επένδυση πέφτει. Αυτό έχει ένα πολλαπλό αποτέλεσμα και η διαδικασία ξεκινάει, αλλά αυτή τη φορά κατευθύνεται προς τα κάτω. Η αλληλεπίδραση μεταξύ του πολλαπλασιαστή και του επιταχυντή συμβάλλει στην δημιουργία μερικών κυκλικών διακυμάνσεων.

1.1.2.2. Η αρχή του επιταχυντή σύμφωνα με τον Paul Samuelson

Το συγκεκριμένο υπόδειγμα, το οποίο δημιουργήθηκε από τον Samuelson ακολουθώντας μια πρόταση του Hansen, μπορεί απλά να κατανοηθεί ως ο προπομπός όλων των μοντέλων επιταχυντή του εισοδηματικού προσδιορισμού και του επιχειρηματικού κύκλου. Τα «συστατικά» τέτοιων υποδειγμάτων είναι μια συνάρτηση κατανάλωσης, μια συνάρτηση επένδυσης και εκείνη η σχέση που καθορίζει την τιμή ισορροπίας του εισοδήματος. Στο εκτιμηθέν υπόδειγμα έχουμε τις ακόλουθες εξισώσεις :

$$C_t = bY_{t-1} \quad 0 < b < 1 \quad (1)$$

Η κατανάλωση στηρίζεται στο εθνικό εισόδημα με μία χρονική υστέρηση. Η σταθερά b είναι η (οριακή και ποσοστιαία) ροπή για κατανάλωση. Όσον αφορά την επένδυση, την διακρίνουμε ανάμεσα στην εξαρτημένη επένδυση I_t' και στην ανεξάρτητη επένδυση I_t'' . Τότε,

$$I_t = I_t' + I_t'' \quad (2)$$

όπου I_t είναι η συνολική επένδυση.

Η ανεξάρτητη επένδυση είναι η υποτιθέμενη σταθερά :

$$I_t'' = G \quad (3)$$

όπου G είναι μια θετική σταθερά.

Η εξαρτημένη επένδυση εξαρτάται από τη μεταβολή στη ζήτηση των καταναλωτικών αγαθών, σύμφωνα με την αρχή του επιταχυντή :

$$I_t' = k(C_t - C_{t-1}) \quad (4)$$

όπου k είναι ο συντελεστής του επιταχυντή (η "Σχέση" στην ορολογία του Hansen).

Η συνθήκη ισορροπίας

$$Y_t = C_t + I_t \quad (5)$$

κλείνει το υπόδειγμα.

Με απλές αντικαταστάσεις προκύπτει η ακόλουθη εξίσωση :

$$Y_t - b(1+k)Y_{t-1} + bkY_{t-2} = G$$

Η επίλυση αυτής της συναρτησιακής εξίσωσης εξηγεί τη συμπεριφορά κατά τη διάρκεια του χρόνου του εθνικού εισοδήματος. Η αντικατάσταση των εξισώσεων (1) και (4) θα περιγράψει έτσι την συμπεριφορά κατά τη διάρκεια του χρόνου της κατανάλωσης και της εξαρτημένης επένδυσης.

1.1.2.3. Η αρχή του επιταχυντή σύμφωνα με τον Lloyd Metzler

Ένα είδος μοντέλου επιταχυντή επινοήθηκε από τον Lloyd Metzler (1941). Η κεντρική ιδέα του Metzler ήταν ότι οι παραγωγοί επιθυμούν να διατηρήσουν απόθεμα του εμπορεύματος σαν μερική αναλογία των προσδοκώμενων πωλήσεων αλλά, στηριζόμενος στις καθυστερήσεις ανάμεσα στην παραγωγή και στις πωλήσεις όμοιες μ' αυτές του Eric Lundberg (1937), ο Metzler υποστήριξε ότι η ακριβής πολιτική

αποθεμάτων που επιλέγεται από τους παραγωγούς, θα μπορούσε να έχει βαθιές επιδράσεις στην οικονομία – ιδιαίτερα στην παραγωγή μιας ποικιλίας διαφορετικών δυναμικών.

Ο Metzler στο 2^ο μέρος του άρθρου του “The Nature and Stability of Inventory Cycles”, που δημοσιεύτηκε στο Review of Economics and Statistics το 1941, παρουσιάζει δύο μακροοικονομικά μοντέλα. Στο πρώτο μοντέλο, υποθέτει ότι οι επιχειρήσεις αποδέχονται παθητικά τις αλλαγές στα αποθέματα και ότι δεν προσπαθούν να διατηρήσουν ένα επίπεδο – στόχο αποθεμάτων. Το δεύτερο μοντέλο, στο οποίο αναφέρεται, επιτρέπει στις επιχειρήσεις να έχουν ένα επίπεδο – στόχο αποθεμάτων, το οποίο θα προσπαθούν να διατηρήσουν. Δείχνει ότι σε ένα τέτοιο μοντέλο μια οικονομία θα δοκιμάσει τους “αποθεματικούς κύκλους”.

Οι εξισώσεις – κλειδιά για το δεύτερο μοντέλο του είναι :

$$CO_t = ECD_t + (S^* - S_{t-1})$$

$$ECD_t = \alpha CD_{t-1}$$

$$S_t = S_{t-1} + (CO_t - CD_t)$$

$$CD_t = \beta Y_t$$

$$Y_t = CO_t + IO_t$$

Η πρώτη εξίσωση δηλώνει ότι η παραγωγή των επιχειρήσεων στον τομέα της κατανάλωσης (CO), σχετίζεται με τις προσδοκίες των πωλήσεων στους πελάτες (π.χ., το αναμενόμενο επίπεδο της καταναλωτικής ζήτησης, ECD) και της ανάγκης τους να διορθώσουν την οποιαδήποτε διαφορά ανάμεσα στο επίπεδο – στόχο των αποθεμάτων τους (S^*) και το επίπεδο των αποθεμάτων που κληρονόμησαν από την προηγούμενη περίοδο (S_{t-1}). Η δεύτερη εξίσωση εκφράζει ότι οι αναμενόμενες πωλήσεις (ECD) υποτίθεται ότι είναι (σαν αποτέλεσμα ενός απλού συμπεράσματος) ανάλογες της καταναλωτικής ζήτησης της προηγούμενης περιόδου (CD_{t-1}). Η Τρίτη εξίσωση δείχνει την πραγματική συμπεριφορά των αποθεμάτων. Στο τέλος της τρέχουσας περιόδου, τα διαθέσιμα αποθέματα (S) θα είναι ισότιμα της αξίας των διαθέσιμων αποθεμάτων στο τέλος της προηγούμενης περιόδου (S_{t-1}), συν την

οποιαδήποτε απόκλιση ανάμεσα στην τρέχουσα προσφορά και στην τρέχουσα ζήτηση (CO-CD). Η τέταρτη εξίσωση δηλώνει ότι η τρέχουσα ζήτηση (CD) είναι ανάλογη του τρέχοντος εισοδήματος (Y). Η τελευταία σχέση δείχνει ότι η αξία του εθνικού εισοδήματος (Y) είναι ίση της προσφοράς καταναλωτικών αγαθών (CO) συν της προσφοράς επενδύσεων (IO). Η τελευταία (IO) υποτίθεται ότι είναι εξωγενής.

Το υπόδειγμα του Metzler είναι γνωστό, διότι έδωσε μεγάλη προσοχή στα αποθέματα σαν μακροοικονομική μεταβλητή. Η αντίθεσή του οφείλονταν στο γεγονός ότι η προσπάθεια των επιχειρήσεων να φτάσουν στο επίπεδο – στόχο των αποθεμάτων, ίσως ήταν μία από τις αιτίες των κυκλικών διακυμάνσεων στην οικονομική δραστηριότητα.

1.2. Πάγιες επιχειρηματικές επενδύσεις

Το πρότυπο υπόδειγμα των πάγιων επιχειρηματικών επενδύσεων ονομάζεται **νεοκλασικό υπόδειγμα των επενδύσεων**. Το νεοκλασικό υπόδειγμα εξετάζει τα οφέλη και το κόστος που προκύπτουν για τις επιχειρήσεις από την κατοχή κεφαλαιουχικών αγαθών. Το υπόδειγμα δείχνει ότι το επίπεδο των επενδύσεων – η προσθήκη στο απόθεμα κεφαλαίου – συνδέεται με το οριακό προϊόν του κεφαλαίου, το επιτόκιο και τους φορολογικούς κανόνες που επηρεάζουν τις επιχειρήσεις.

Παρακάτω αναπτύσσονται οι θεμελιώδεις έννοιες του Επιθυμητού Επιπέδου του Κεφαλαίου (K^*) και του Κόστους Χρήστου του Κεφαλαίου (C). Οι έννοιες αυτές παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην εξειδίκευση της συνάρτησης Επενδύσεων και επιτρέπουν την δημιουργία υποθέσεων πάνω στις οποίες βασίζεται η σύγκριση εναλλακτικών θεωριών.

1.2.1. Το επιθυμητό επίπεδο του κεφαλαίου

Η έννοια αυτή βασίζεται στην νεοκλασική μικροοικονομική θεωρία της διανομής. Αν υποθέσουμε ότι η ιδιωτική επιχείρηση επιδιώκει μεγιστοποίηση των κερδών, τότε θα χρησιμοποιήσει τόση ποσότητα κεφαλαίου, ώστε η αξία του οριακού προϊόντος του να ισούται με την τιμή χρησιμοποίησης των υπηρεσιών του κεφαλαίου ανά μονάδα. Για να δούμε τους προσδιοριστικούς παράγοντες του επιθυμητού επιπέδου του κεφαλαίου, μπορούμε να θεωρήσουμε μια συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas με σταθερή απόδοση στην κλίμακα :

$$Q = AK^\alpha L^{1-\alpha}, A > 0, \alpha > 0 \quad (6)$$

Το οριακό προϊόν του κεφαλαίου είναι :

$$MP_K = \theta Q / \theta K = \alpha AK^{\alpha-1} L^{1-\alpha} = \alpha Q / K \quad (7)$$

Αν P και C είναι τα δοσμένα επίπεδα της τιμής του προϊόντος και του κόστους του κεφαλαίου ανά μονάδα αντίστοιχα, τότε η εξίσωση της αξίας του οριακού προϊόντος του κεφαλαίου με το κόστος του μας δίνει :

$$P MP_K = P (\alpha Q / K) = C \quad \text{ή} \quad K^+ = \alpha (PQ / C) \quad (8)$$

Με βάση τη σχέση (8) παίρνουμε τα ακόλουθα :

- 1) Το επιθυμητό επίπεδο του κεφαλαίου (K^+) σχετίζεται θετικά με το προσδοκώμενο επίπεδο του πραγματικού προϊόντος που η επιχείρηση θα παράγει όταν το πραγματικό της κεφάλαιο προσαρμοστεί στο επιθυμητό επίπεδο.
- 2) Η επιχείρηση προσδιορίζει το K^+ σε σχέση με το αναμενόμενο μελλοντικό προϊόν ή το μόνιμο προϊόν (έννοια ανάλογη με το μόνιμο εισόδημα στην θεωρία κατανάλωσης).
- 3) Το K^+ σχετίζεται αρνητικά με το κόστος του κεφαλαίου C .
- 4) Το τρέχον επίπεδο του προϊόντος προσδιορίζει την ζήτηση κεφαλαίου στον βαθμό που επηρεάζει τις προσδοκίες για το επίπεδο του μελλοντικού προϊόντος.

1.2.2. Το κόστος χρήστου του κεφαλαίου

Οι δυσκολίες που παρουσιάζονται κατά τον υπολογισμό του κόστους των υπηρεσιών του κεφαλαίου, οφείλονται στο γεγονός ότι τα κεφαλαιουχικά αγαθά ενσωματώνουν το στοιχείο του χρόνου (αγοράζονται και χρησιμοποιούνται για πολλές περιόδους). Συνεπώς, αν ένα κεφαλαιουχικό αγαθό αγοράζεται σε τιμή R , το κόστος χρήσης των υπηρεσιών του έχει τις ακόλουθες συνιστώσες : α) το κόστος ευκαιρίας που είναι ο διαφυγών τόκος που θα απέφεραν τα χρήματα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την αγορά του αγαθού. Το κόστος αυτό είναι ρR (ρ το επιτόκιο δανεισμού). β) η απόσβεση, που συνιστά τις δαπάνες για την διατήρηση της

αποδοτικότητας του κεφαλαιουχικού αγαθού και ισούται με δR , όπου δ είναι ένα σταθερό ποσοστό απόσβεσης. Επομένως, το κόστος χρήστου είναι :

$$C_t = \rho R_t + \delta R_t \text{ ή } C_t = R_t (\rho + \delta) \quad (9)$$

Αξίζει να σημειωθεί ότι μια τρίτη συνιστώσα του κόστους των υπηρεσιών του κεφαλαίου είναι το αρνητικό κόστος που προέρχεται από την αύξηση της τιμής του κεφαλαιουχικού αγαθού διαχρονικά και είναι ουσιαστικά ένα κέρδος κεφαλαίου. Η συνιστώσα αυτή του κόστους δεν λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό του κόστους του κεφαλαίου, επειδή οι υψηλοί ρυθμοί πληθωρισμού στην Ελλάδα μας δίνουν αρνητικές τιμές για το κόστος του κεφαλαίου.

1.3. Εναλλακτικές θεωρίες επενδύσεων

Στο τμήμα αυτό της εργασίας αναφέρονται ορισμένες εναλλακτικές θεωρίες επενδύσεων, όπου γίνονται συγκρίσεις και εκτιμήσεις. Η αναφορά αυτή είναι απαραίτητη, προκειμένου να δοθεί μια σαφή εικόνα του πως αντιμετώπισαν γνωστοί οικονομολόγοι την επένδυση σε θεωρητικό επίπεδο.

1.3.1. Κεφάλαιο έναντι επένδυσης

Τι είναι επένδυση; Για να κυριολεκτήσουμε, η επένδυση είναι η *αλλαγή* στο απόθεμα κεφαλαίου κατά τη διάρκεια μιας περιόδου. Συνεπώς, αντίθετα από το κεφάλαιο, η επένδυση είναι ένας όρος ροής και όχι ένας όρος αποθεμάτων. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ το κεφάλαιο μετριέται σε μια στιγμή στο χρόνο, η επένδυση μπορεί μόνο να μετρηθεί σε μια περίοδο του χρόνου. Η απάντηση στην ερώτηση «τι είναι κεφάλαιο» είναι πιο απλή σε σχέση με την ερώτηση «τι είναι επένδυση». Η ποσότητα μιας ροής εξαρτάται πάντα από την περίοδο στην οποία γίνεται η εκτίμηση.

Μπορούμε να υπολογίσουμε τη ροή επένδυσης σε μια περίοδο, ως την διαφορά μεταξύ του αποθέματος κεφαλαίου στο τέλος της περιόδου και του αποθέματος κεφαλαίου στην αρχή της περιόδου. Κατά συνέπεια, η ροή επένδυσης στη χρονική περίοδο t μπορεί να καθοριστεί ως:

$$I_t = K_t - K_{t-1}$$

όπου K_t είναι το απόθεμα του κεφαλαίου στο τέλος της περιόδου t και K_{t-1} είναι το απόθεμα του κεφαλαίου στο τέλος της περιόδου $t-1$ (και επομένως στην αρχή της περιόδου t).

Όταν αναφερόμαστε στο πάγιο κεφάλαιο, υπάρχουν δύο αποφάσεις που πρέπει να εξετάζουμε: την ποσότητα του κεφαλαίου και την ποσότητα της επένδυσης. Αυτές είναι διαφορετικές αποφάσεις. Η μία είναι για το επιθυμητό επίπεδο του αποθέματος κεφαλαίου και η άλλη για τον επιθυμητό ρυθμό ροής της επένδυσης. Οι αποφάσεις που ελέγχουν το ένα θα έχουν αναπόφευκτα επίπτωση και στο άλλο, αλλά δεν ισχύει απαραίτητα η περίπτωση που το ένα είναι μειώσιμο έναντι του άλλου.

Υπάρχουν δύο αποτελεσματικοί τρόποι σκέψης για την επένδυση. Η αναφορά σ' αυτούς τους τρόπους θα γίνει σύμφωνα με τις απόψεις των "Hayekian" και των "Keynesian". Η πλευρά των Hayekian συλλαμβάνει την έννοια της επένδυσης ως μια ρύθμιση στην ισορροπία και έτσι η βέλτιστη ποσότητα της επένδυσης είναι μια απόφαση σχετικά με τη βέλτιστη ταχύτητα της ρύθμισης. Μια εταιρία μπορεί να αποφασίσει το τι χρειάζεται ως επιχείρηση (the "capital stock" decision), αλλά την απόφασή της σχετικά με το πόσο γρήγορα θα το δημιουργήσει, πόσο θα πρέπει να ξοδεύει κάθε μήνα για να το δημιουργήσει, κ.λ.π. – ουσιαστικά η «απόφαση επένδυσης» – είναι θέμα υποκειμενικό της επιχείρησης.

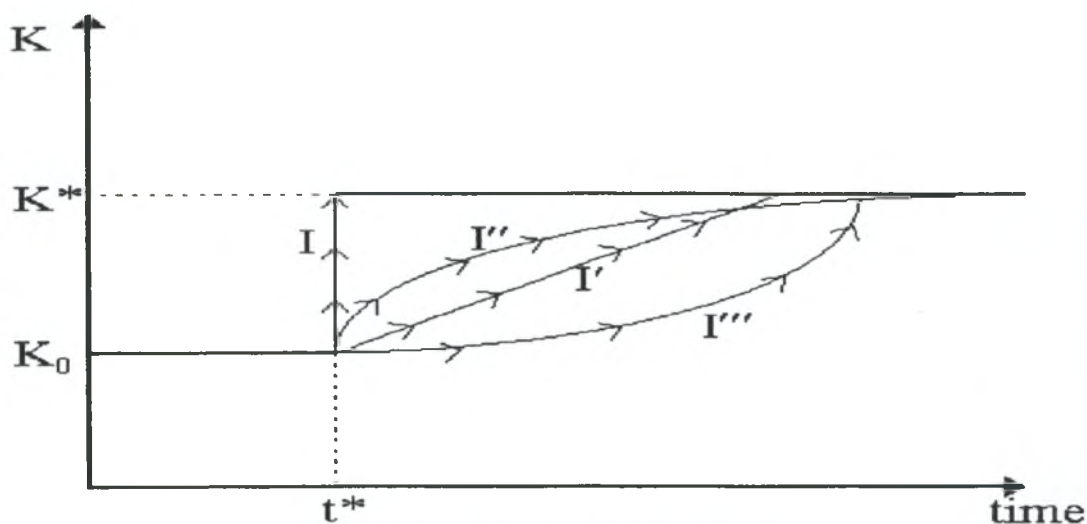
Βέβαια, η απόφαση για το κεφάλαιο επηρεάζει την απόφαση επένδυσης : μια εταιρία που έχει €10 δισεκατομμύρια κεφάλαιο και αποφασίζει ότι χρειάζεται €15 δισεκατομμύρια κεφάλαιο, χρειάζεται με τον τρόπο αυτό μια επένδυση αξίας €5 δισεκατομμυρίων. Αλλά εάν αυτή η ρύθμιση μπορεί να γίνει "άμεσα", τότε ουσιαστικά δεν υπάρχει λόγος να μιλάμε για «απόφαση επένδυσης». Απλά αλλάζουμε αυτομάτως το απόθεμα κεφαλαίου. Η απόφαση για το κεφάλαιο διαδραματίζει τον πιο σημαντικό ρόλο.

Εντούτοις, εάν για κάποιους λόγους, η άμεση ρύθμιση δεν είναι πιθανή, τότε η ιστορία σχετικά με την επένδυση αρχίζει να αποκτάει ενδιαφέρον. Πώς κατανέμουμε αυτήν την ρύθμιση των €5 δισεκατομμυρίων; Επενδύουμε σε μια ομαλή ροή κατά τη διάρκεια του χρόνου, π.χ. €1 δισεκατομμύριο την τρέχουσα εβδομάδα, άλλο €1 δισεκατομμύριο την επόμενη εβδομάδα, και συνεχίζουμε έτσι την ίδια διαδικασία; Ή επενδύουμε σε μια μειωνόμενη ροή επενδύσεων, π.χ. επενδύουμε την τρέχουσα εβδομάδα €1 δισεκατομμύριο, €500 εκατομμύρια την επόμενη εβδομάδα, €300 εκατομμύρια την εβδομάδα μετά από αυτήν, κ.λ.π.; Ή τέλος επενδύσουμε σε μια αυξητική ροή επενδύσεων, π.χ. την τρέχουσα εβδομάδα €10 εκατομμύρια, €100

εκατομμύρια την επόμενη εβδομάδα, κ.λ.π.; Οι δαπάνες παράδοσης, οι μεταβαλλόμενες τιμές των προμηθευτών, τα κυμαινόμενα επιτόκια και οι δαπάνες χρηματοδότησης, όπως και άλλες τέτοιες αμοιβές, καθιστούν μερικές ρυθμιστικές διαδικασίες πιο επιθυμητές από άλλες. Αυτοί οι διαφορετικοί τρόποι "προσέγγισης" της επιθυμητής ρύθμισης των €5 δισεκατομμυρίων στο απόθεμα του κεφαλαίου και οι εκτιμήσεις που υποδεικνύουν ποιο υπόδειγμα ρύθμισης πρέπει να ακολουθηθεί, αποτελούν την κεντρική ιδέα των Hayekian για τη θεωρία της επένδυσης.

Η Hayekian προσέγγιση εμφανίζεται στο σχήμα 1, όπου αρχίζουμε από το απόθεμα κεφαλαίου K_0 και έπειτα, στο t^* , αλλάζουμε ξαφνικά το επιθυμητό μας απόθεμα κεφαλαίου από K_0 σε K^* . Το σχήμα 1, απεικονίζει τέσσερις εναλλακτικές μορφές επένδυσης από το K_0 προς το K^* . Η μορφή I αντιπροσωπεύει τον "τρέχοντα" τύπο ρύθμισης της επένδυσης (δηλ. όλη η επένδυση γίνεται αμέσως στο t^* και καμιά άλλη επένδυση στη συνέχεια). Η μορφή επένδυσης I' αντιπροσωπεύει μια "ομαλής ροής" ρυθμιστική μορφή, με την επένδυση να πραγματοποιείται με σταθερό ρυθμό μετά από το t^* έως ότου επιτευχθεί το K^* . Η μορφή I'' είναι η ασυμπτωτική μορφή επένδυσης (βαθμιαία μειωνόμενη επένδυση), καθώς η μορφή I''' απεικονίζει μια βαθμιαία αυξανόμενη μορφή επένδυσης. Όλες οι μορφές, εκτός από την πρώτη, δείχνουν ότι οι ροές "επένδυσης" θα πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια των περιόδων που ακολουθούν το t^* . Έτσι λοιπόν, η θεωρία της επένδυσης στην Hayekian προσέγγιση αναφέρεται στην ανάλυση και στη σύγκριση των μορφών επενδύσεων I', I'' και I'''.

Σχήμα 1. Μορφές ρύθμισης επενδύσεων προς το σημείο K^*



Πηγή : <http://cepa.newschool.edu>

Η Κεϋνσιανή προσέγγιση δίνει λιγότερη έμφαση στο θέμα "ρύθμισης" της επένδυσης. Έχουν έναν πιο «συμπεριφοριστικό» τρόπο σύλληψης σχετικά με την απόφαση επένδυσης. Δηλαδή, η Κεϋνσιανή προσέγγιση υποστηρίζει ότι η επένδυση είναι απλά αυτό που οι κεφαλαιοκράτες "κάνουν". Σε κάθε περίοδο, οι εργαζόμενοι καταναλώνουν και οι κεφαλαιοκράτες "επενδύουν". Αυτό οδηγεί τους Κεϋνσιανούς στο να υποτιμούν την απόφαση για το απόθεμα κεφαλαίου. Αυτό δε σημαίνει ότι οι Κεϋνσιανοί αγνοούν το γεγονός ότι η επένδυση καθορίζεται ως μεταβολή στο απόθεμα κεφαλαίου. Μάλλον, θεωρούν ότι η βασική απόφαση είναι η απόφαση επένδυσης; το απόθεμα κεφαλαίου "ακολουθείται" από τις διάφορες μορφές επένδυσης, αντί να είναι ένα σημαντικό πράγμα που πρέπει "βέλτιστα" να αποφασιστεί εκ των προτέρων. Κατά συνέπεια, όταν οι επιχειρήσεις λαμβάνουν τις αποφάσεις επένδυσης, δεν έχουν ένα "βέλτιστο απόθεμα κεφαλαίου" στο πίσω μέρος του μυαλού τους. Ενδιαφέρονται πιο πολύ για το ποια είναι η βέλτιστη ποσότητα επένδυσης για μια ορισμένη χρονική περίοδο. Για τους Κεϋνσιανούς, λοιπόν, ισχύει ότι η βέλτιστη επένδυση δεν σχετίζεται με τη "βέλτιστη ρύθμιση", αλλά μάλλον με τη "βέλτιστη συμπεριφορά".

Στην οικονομική γλώσσα, η Κεϋνσιανή προσέγγιση έχει μια μεγαλύτερη ιστορία από την Hayekian, ακριβώς επειδή τόσο πολλοί από τους προγενέστερους οικονομολόγους, από τον Turgot (1766) και μετά, συγκεντρώθηκαν περισσότερο στο κυκλοφορούν κεφάλαιο, παρά στο πάγιο κεφάλαιο. Με το κυκλοφορούν κεφάλαιο, η ερώτηση για το "βέλτιστο απόθεμα κεφαλαίου" δε μπορεί να απαντηθεί; υπάρχει μόνο η απόφαση της "βέλτιστης επένδυσης" (δηλ. κεφάλαιο ανά περίοδο). Η πρώτη θεωρία επένδυσης που μελετάμε εδώ, η θεωρία του Irving Fisher (1930), ακολουθεί αυτές τις γραμμές. Η θεωρία του Fisher θεωρήθηκε αρχικά ως η θεωρία του κεφαλαίου, αλλά καθώς υποθέτει ότι όλο το κεφάλαιο είναι κυκλοφορούν, η θεωρία αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί σαν μια θεωρία της επένδυσης.

Ο John Maynard Keynes (1936) ακολούθησε το παράδειγμα. Ή, μάλλον, στη θεωρία του, ο Keynes απέδωσε μεγάλη σημασία στην απόφαση επένδυσης, αλλά ήταν ήσυχος για το βασικό πάγιο κεφάλαιο. Υπό αυτήν τη μορφή, η Κεϋνσιανή μακροοικονομία αντιμετώπισε το ζήτημα των μεταβαλλόμενων αποθεμάτων κεφαλαίου. Οι σύγχρονοι Νεοκεϋνσιανοί και οι Μετακεϋνσιανοί θεωρητικοί προσπάθησαν να ενσωματώσουν τα αποθέματα κεφαλαίου στην Κεϋνσιανή θεωρία, προκειμένου να πετύχουν μια "πληρέστερη" μακροοικονομική θεωρία, αλλά

εντούτοις παρέμειναν στην Κεϋνσιανή στρατηγική της αξιολόγησης της απόφασης επένδυσης ως κεντρική αρχή.

Το πάγιο κεφάλαιο, και συνεπώς το βέλτιστο απόθεμα κεφαλαίου, ήταν ένα σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμα στην εργασία του John Bates Clark (1899), του Frank Ramsey (1928) και του Frank H. Knight (1936,1946). Η, μιλώντας σωστά, αυτοί οι θεωρητικοί δέχτηκαν την ιδέα ενός "μόνιμου αποθέματος" του κεφαλαίου στην οικονομία, και έτσι φτάσανε στο σημείο να κάνουν ερωτήσεις για το βέλτιστο "μέγεθός" του. Αυτό ήταν ουσιαστικά ό,τι οι νεοκλασικοί θεωρητικοί, όπως ο Dale W. Jorgensen (1963), εξασφάλισαν στις θεωρίες τους. Ωστόσο, ενώ ασχολούνταν με τον προσδιορισμό του βέλτιστου αποθέματος κεφαλαίου, αυτές οι θεωρίες παραμελούσαν τον προσδιορισμό της ρύθμισης σε σχέση με αυτό, δηλ. την επένδυση.

Η μεγάλη ενδιάμεση μορφή ήταν ο Friedrich A. von Hayek (1941), που ασχολούνταν με τις έννοιες του παγίου και κυκλοφορούν κεφαλαίου, θεωρώντας το άριστο απόθεμα του παγίου κεφαλαίου και της επένδυσης, ως τη βέλτιστη ρύθμιση σε σχέση με αυτό (μια ιδέα που ο Knut Wicksell (1898,1901) είχε επίσης). Αυτή ήταν η έννοια που υιοθετήθηκε μεταγενέστερα από τον Abba Lerner (1944,1953), τον Friedrich Lutz και τη Vera Lutz (1951), τον Trygve Haavelmo (1960) και τους οριακούς θεωρητικούς ρύθμισης του κόστους (Eisner και Strotz, Lucas, Treadway, Gould, κ.ά.). Η σύγχρονη νεοκλασική θεωρία της επένδυσης προέρχεται κατά ένα μεγάλο μέρος από αυτήν την παράδοση.

1.3.2. Η θεωρία του Irving Fisher για την επένδυση

Η θεωρία του Irving Fisher για το κεφάλαιο και την επένδυση παρουσιάστηκε στα βιβλία του *Η φύση του κεφαλαίου και του εισοδήματος* (1906) και *Το επιτόκιο* (1907), παρόλο που η πιο διάσημη έκθεσή του υπάρχει στο βιβλίο *Θεωρία του τόκου* (1930). Πρέπει να ενδιαφερόμαστε περισσότερο για αυτό που ονόμασε «δεύτερη διαδικασία για τη θεωρία του τόκου» (Fisher,1930, κεφάλαια 6-8), η οποία θέτει την απόφαση της επένδυσης της εταιρείας ως διαχρονικό πρόβλημα.

Ο Fisher, στη θεωρία του, υπέθετε ότι όλα τα κεφάλαια ήταν *κεφάλαια κίνησης*. Με άλλα λόγια, όλα τα κεφάλαια εξαντλούνται στην διαδικασία παραγωγής και γι' αυτό το λόγο «απόθεμα» του κεφαλαίου K δεν υπήρχε. Αντιθέτως, όλα τα «κεφάλαια» είναι μια επένδυση στην πραγματικότητα. Ο Friedrich Hayek (1941) θα τον καλούσε αργότερα να διαφωνήσουνε πάνω σε αυτήν την υπόθεση, και

συγκεκριμένα εξετάζοντας πώς ο Fisher θα προσαρμόζε τη θεωρία του για την επένδυση με τη θεωρία του Clark για την παραγωγή, η οποία υποστηρίζει τον παράγοντα ισορροπίας της αγοράς. Δεδομένου ότι το αποτέλεσμα της θεωρίας του Fisher δεν συνδέεται με το κεφάλαιο, αλλά αντιθέτως με την επένδυση, τότε μπορούμε να επιβεβαιώσουμε μια παραγωγή που λειτουργεί με τη μορφή $Y = f(N, I)$. Τώρα, ο Fisher επέβαλλε την κατάσταση ότι η επένδυση σε οποιαδήποτε χρονική περίοδο επιφέρει αποτέλεσμα μόνο στην επόμενη περίοδο. Χάριν απλότητας, ας υποθέσουμε έναν κόσμο με μόνο δύο χρονικές περιόδους, $t = 1, 2$. Σ' αυτήν την περίπτωση, η επένδυση στην περίοδο 1 επιφέρει αποτέλεσμα στην περίοδο 2, έτσι ώστε $Y_2 = f(N, I_1)$, όπου I_1 είναι η επένδυση της περιόδου 1 και Y_2 είναι το αποτέλεσμα της περιόδου 2. Συγκρατώντας την εργασία N σταθερή και έτσι βγάζοντάς την έξω από το σύστημα, τα όρια της επένδυσης μπορούν να απεικονιστούν σαν τη κοίλη συνάρτηση όπου $f' > 0$ και $f'' < 0$. Το αντεστραμμένο είδωλο αυτού φαίνεται στο διάγραμμα 2, σαν το όριο $Y_2 = f(I_1)$. Οτιδήποτε κάτω από αυτό το όριο είναι τεχνικά εφικτό και οτιδήποτε πάνω από αυτό είναι ακατόρθωτο.

Θεωρώντας ότι το r είναι το επιτόκιο, τότε τα συνολικά κόστη για επένδυση σε ποσότητα I_1 είναι $(1+r)I_1$. Με τον ίδιο τρόπο, τα συνολικά εισοδήματα προέρχονται από την πώληση της παραγωγής pY_2 ή κάνοντας κανονικό το $p = 1$, απλά Y_2 . Έτσι, τα κέρδη από την επένδυση καθορίζονται σαν $\pi = Y_2 - (1+r)I_1$ και η εταιρεία αντιμετωπίζει το εμπόδιο $Y_2 = f(I_1)$ (στο σημείο αυτό γίνεται παράλειψη του N). Έτσι, το πρόβλημα μεγιστοποίησης του κέρδους της εταιρείας μπορεί να γραφτεί ως εξής:

$$\max \pi = f(I_1) - (1+r)I_1$$

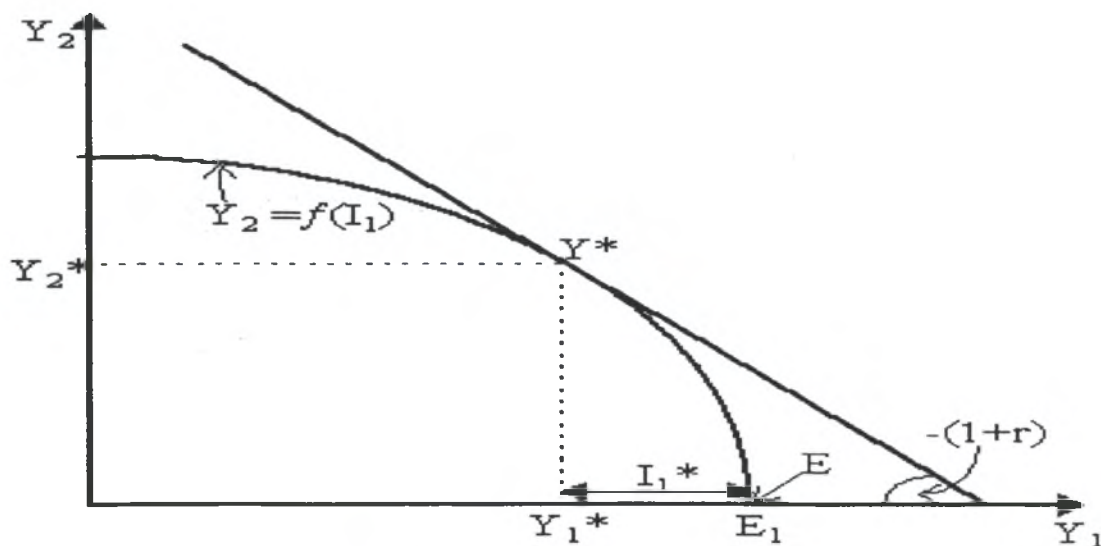
έτσι ώστε η απόφαση για τη βέλτιστη επένδυση θα υπάρχει όπου

$$f' = (1+r).$$

Στη γλώσσα του Fisher, μπορούμε να ορίσουμε $f' - 1$ σαν τον «οριακό συντελεστή απόδοσης πέρα του κόστους» ή σε πιο Κεϋνσιανή γλώσσα, «η οριακή αποτελεσματικότητα της επένδυσης», ώστε $MEI = f' - 1$. Έτσι, η ευνοϊκότερη συνθήκη για την απόφαση επένδυσης της εταιρείας είναι ότι $MEI = r$, π.χ. η οριακή

αποδοτικότητα της επένδυσης ισούται με το επιτόκιο. Προφανώς, καθώς το $f(I_1)$ είναι μια κοίλη συνάρτηση, τότε καθώς το I_1 αυξάνεται, το f' μειώνεται. Καθώς το επιτόκιο αυξάνεται, για να εξισώσουμε το r με το ΜΕΙ θα πρέπει η επένδυση να μειώνεται και έτσι προκύπτει η αρνητική σχέση μεταξύ επένδυσης και επιτοκίου. Με λίγα λόγια, $I = I(r)$ όπου $I_r = dI/dr < 0$.

Σχήμα 2. Όριο επένδυσης του Fisher



Πηγή : <http://cepa.newschool.edu>

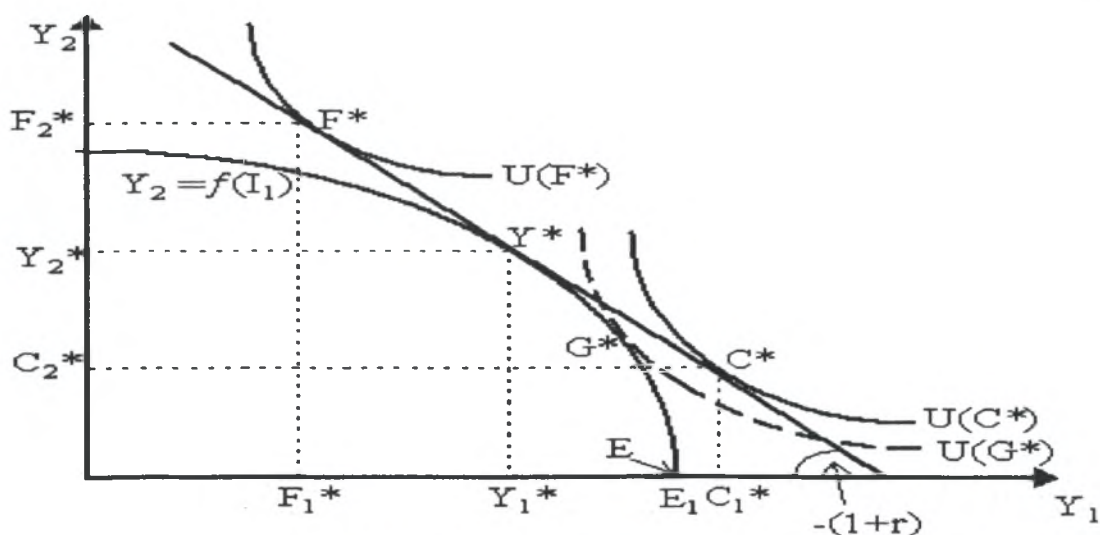
Στο σχήμα 2 έχουμε το όριο επένδυσης του Fisher $Y_2 = f(I_1)$, όπου η κοίλη φύση της καμπύλης αντανακλά φυσικά τη μειωμένη οριακή αποδοτικότητα της επένδυσης. Υποθέτοντας ότι ξεκινάμε από μια αρχική χρηματοδότηση διαχρονικού αποτελέσματος E , όπου $E_1 > 0$ και $E_2 = 0$, τότε έχουμε χρηματοδότηση στην περίοδο 1. Έτσι, το ποσό της «επένδυσης» περιλαμβάνει τη διανομή ενός ποσού χρηματοδότησης της περιόδου 1 στην παραγωγή για την περίοδο 2. Η παραγωγή που απέμεινε από την κατανάλωση της περιόδου 1, που την ονομάζουμε Y_1^* , είναι το ποσό της αρχικής χρηματοδότησης όπου η επένδυση δεν έχει διατεθεί, π.χ. $Y_1^* = E_1 - I_1^*$. Η απόφαση επένδυσης θα είναι ευνοϊκότερη, όταν το όριο της επένδυσης είναι εφαπτόμενο με τη γραμμή του επιτοκίου, π.χ. όπου $f' = (1+r)$. Σ' αυτό το σημείο, η διαχρονική κατανομή του εισοδήματος γίνεται $Y^* = (Y_1^*, Y_2^*)$, όπου $Y_2^* = f(I_1^*)$ και $Y_1^* = E_1 - I_1^*$. Κοιτώντας αυτό το διάγραμμα είναι φανερό ότι, καθώς το r αυξάνεται (η γραμμή του επιτοκίου γίνεται πιο απότομη), το I_1^* μειώνεται, ενώ καθώς το r μειώνεται (η γραμμή του επιτοκίου γίνεται πιο επίπεδη), το I_1^* αυξάνεται. Έτσι, το $dI/dr < 0$ και η επένδυση συνδέεται αρνητικά με το επιτόκιο.

Μέχρι τώρα, δεν έχει γίνει αναφορά για τη δομή ιδιοκτησίας της εταιρείας ή πώς αυτή η θεωρία μπορεί να ενσωματωθεί σε μια ευρύτερη μακροοικονομική θεωρία. Υπάρχουν δύο κύρια ερωτήματα που προκύπτουν εδώ. Πρώτον, εάν υποθέσουμε ότι οι εταιρείες ανήκουν σε επιχειρηματίες, η απόφαση επένδυσης της επιχείρησης μπορεί να μην επηρεαστεί από την επιθυμητή απόφαση των ιδιοκτητών για κατανάλωση-αποταμίευση; Δεύτερον, ποια ακριβώς είναι η σχέση ανάμεσα στην απόφαση επένδυσης της επιχείρησης και τις ευρύτερες οικονομικές αγορές;

Όπως σημείωσε αργότερα ο Jack Hirshleifer (1958, 1970), μπορούμε να απαντήσουμε σε αυτά τα ερωτήματα αναθεωρώντας την πλήρη θεωρία επένδυσης του Fisher σε μια αναλυτική διαδικασία «δύο σταδίων». Συγκεκριμένα, ο Hirshleifer σημείωσε ότι αν υποθέσουμε ότι οι εταιρείες κατέχονται από επιχειρηματίες, τότε πρέπει να ενσωματώσουμε στην απόφαση του Fisher (1930) για κατανάλωση – αποταμίευση (η «πρώτη προσέγγιση») του ιδιοκτήτη-επιχειρηματία, την απόφαση επένδυσης (η «δεύτερη προσέγγιση») της εταιρείας την οποία κατέχει ο επιχειρηματίας.

Παίρνοντας ως παράδειγμα μια επιχείρηση που ανήκει σε ένα άτομο, υποθέτουμε μια συνάρτηση χρησιμότητας $U(\cdot)$. Στην περίπτωση που ο επιχειρηματίας μεγιστοποιεί τη χρησιμότητά του στο διαχρονικό όριο επένδυσης, πετυχαίνουμε μια λύση παρόμοια με το σημείο G^* στο σχήμα 3. Σ' αυτήν την περίπτωση, φαίνεται ότι η ευνοϊκότερη απόφαση επένδυσης της εταιρείας επηρεάζεται από τις προτιμήσεις του ιδιοκτήτη. Ωστόσο, αντιλαμβάνοντας ότι οι εταιρείες πρώτα μεγιστοποιούν την παρούσα αξία (σημείο Y^*) και μετά δανείζουν τη μέθοδό τους για την επίτευξη ευνοϊκής λύσης για τον επιχειρηματία, καταλαβαίνουμε ότι το αρχικό σημείο G^* δεν ήταν ευνοϊκό. Ο Hirshleifer αναφέρεται στην «επένδυση», ενσωματώνοντας σ' αυτήν τις «παραγωγικές ευκαιρίες» που υπονοούνται στο σημείο Y^* και τις «ευκαιρίες αγοράς» που διατίθενται από τα σημεία C^* ή F .

Σχήμα 3. Θεώρημα διαχωρισμού του Fisher



Πηγή : <http://cepa.newschool.edu>

Τα δύο κύρια αποτελέσματα της διαδικασίας των δύο σταδίων, έγιναν γνωστά ως το θεώρημα διαχωρισμού του Fisher :

- i. η απόφαση επένδυσης της επιχείρησης είναι ανεξάρτητη από τις προτιμήσεις του ιδιοκτήτη
- ii. η απόφαση επένδυσης είναι ανεξάρτητη από την οικονομική απόφαση.

Το πρώτο μπορούμε να το δούμε, σημειώνοντας ότι ανεξάρτητα από τις προτιμήσεις του ιδιοκτήτη, η απόφαση επένδυσης της επιχείρησης θα είναι τέτοια ώστε να τοποθετηθεί στο Y^* και έτσι να κάνει τη μεγιστοποίηση της παρούσας αξίας, τον αντικειμενικό σκοπό της επιχείρησης (ο οποίος φυσικά είναι ισοδύναμος με τον κανόνα επένδυσης «εσωτερικού συντελεστή απόδοσης» του Keynes).

Το δεύτερο μέρος του θεωρήματος του διαχωρισμού, ισχυρίζεται ότι οι οικονομικές ανάγκες της επιχείρησης είναι ανεξάρτητες από την απόφαση παραγωγής. Αυτό φαίνεται καλύτερα, αν το εκφράσουμε σύμφωνα με τη νεοκλασική θεωρία των «πραγματικών κεφαλαίων που μπορούν να δανειστούν», που παρουσιάστηκε από τον Fisher (1930). Η ζήτηση για «κεφάλαια που μπορούν να δανειστούν» ισούται με την επιθυμητή επένδυση συν τον επιθυμητό δανεισμό των δανειστών, ενώ η προσφορά των «κεφαλαίων που μπορούν να δανειστούν» ισούται με την επιθυμητή αποταμίευση πλην την επιθυμητή επένδυση των αποταμιευτών. Στο σχήμα 3, υποθέτουμε ότι έχουμε δύο επιχειρηματίες με πανομοιότυπες εταιρείες που και οι δύο ξεκινούν με χρηματοδότηση E και η μία επενδύει και αποταμιεύει για να επιτύχει ένα σημείο F^* , ενώ η άλλη επενδύει και μετά δανείζεται για να επιτύχει ένα

σημείο C*. Κοιτώντας προσεχτικά το σχήμα 3, βλέπουμε ότι η επιθυμητή επένδυση του πρώτου επιχειρηματία είναι $I_1 = E_1 - Y_1$, ενώ η επιθυμητή του αποταμίευση ισούται με $E_1 - F_1^*$. Αντιθέτως, η επιθυμητή επένδυση του δεύτερου είναι ίση με $I_1 = (E_1 - Y_1)$ αλλά επιθυμεί να δανειστεί το ποσό $(C_1^* - E_1)$. Έτσι, η ολική ζήτηση για κεφάλαια που μπορούν να δανειστούν είναι $D_{LF} = (E_1 - Y_1) + (C_1^* - E_1) = C_1^* - Y_1$, ενώ η τελική προσφορά των κεφαλαίων που μπορούν να δανειστούν είναι $S_{LF} = (E_1 - F_1^*) - (E_1 - Y_1) = Y_1 - F_1^*$. Τώρα, εάν υπάρχει ισορροπία στην αγορά για τα κεφάλαια που μπορούν να δανειστούν, τότε :

$$S_{LF} = Y_1 - F_1^* = C_1^* - Y_1 = D_{LF}$$

Ισχύει επίσης :

$$S_{LF} = (E_1 - F_1^*) - (E_1 - Y_1) = (E_1 - Y_1) + (C_1^* - E_1) = D_{LF} \Leftrightarrow$$

$$2(E_1 - Y_1) = (E_1 - F_1^*) - (C_1^* - E_1).$$

Τώρα, ο κάθε επιχειρηματίας επένδυσε $E_1 - Y_1$ και έτσι η ολική επένδυση είναι $I = 2(E_1 - Y_1)$. Ταυτοχρόνως, ο πρώτος επιχειρηματίας αποταμίευσε $(E_1 - F_1^*)$ και ο δεύτερος κατανάλωσε αποταμιεύσεις $(E_1 - C_1^*)$, έτσι ώστε η ολική αποταμίευση να γίνει $S = (E_1 - F_1^*) - (C_1^* - E_1)$. Η εξίσωση για την ισορροπία των κεφαλαίων που μπορούν να δανειστούν, μπορεί να ξαναγραφτεί με απλό τρόπο :

$$I = S$$

που σημαίνει ότι η συνολική επένδυση ισούται με την συνολική αποταμίευση.

Ισχύει όμως και η συνθήκη ότι η συνολική επένδυση για να είναι ίση με την συνολική αποταμίευση, τότε η ζήτηση για κεφάλαια που μπορούν να δανειστούν πρέπει να ισούται με την προσφορά για κεφάλαια που να δανειστούν και αυτό είναι δυνατό μόνο αν το επιτόκιο καθορίζεται κατάλληλα. Αν το επιτόκιο ήταν τέτοιο ώστε η ζήτηση για κεφάλαια που μπορούν να δανειστούν δεν ήταν ίση με την προσφορά αυτών, τότε δεν θα είχαμε επένδυση ίση με την αποταμίευση. Έτσι, στη θεωρία του Fisher για τα «πραγματικά κεφάλαια που μπορούν να δανειστούν», το επιτόκιο που ισορροπεί την προσφορά και τη ζήτηση κεφαλαίων που μπορούν να δανειστούν,

ισορροπεί επίσης την επένδυση και την αποταμίευση. Αυτή είναι ουσιαστικά η ιστορία στη νεοκλασική μακροοικονομική θεωρία.

1.3.3. Ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης του J.M. Keynes

Στη γενική του θεωρία, ο John Maynard Keynes (1936, κεφάλαιο 11) πρότεινε μία επενδυτική συνάρτηση του είδους $I = I_0 + I(r)$, όπου η σχέση μεταξύ της επένδυσης και του επιτοκίου ήταν μάλλον πιο απλής μορφής. Οι επιχειρήσεις υποτίθεται ότι αξιολογούν ποικίλα σχέδια επένδυσης, που εξαρτώνται από τον «εσωτερικό τους συντελεστή απόδοσης» (ή «την οριακή αποδοτικότητα της επένδυσης») και αντιμετωπίζοντας ένα δεδομένο επιτόκιο, διαλέγουν αυτά τα σχέδια των οποίων ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης ξεπερνάει το επιτόκιο. Έχοντας στην διάθεσή τους άπειρα σχέδια, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι οι επιχειρήσεις θα επένδυαν μέχρις ότου η οριακή αποδοτικότητα της επένδυσής τους να είναι ίση με το επιτόκιο, δηλαδή $MEI = r$.

Ο ορισμός του εσωτερικού συντελεστή απόδοσης δεν είναι καθόλου εύκολος. Ο Keynes όρισε τον εσωτερικό συντελεστή απόδοσης ως την «οριακή αποδοτικότητα του κεφαλαίου», τον οποίο ο Abba Lerner το ξανά ονόμασε «οριακή αποδοτικότητα της επένδυσης» (MEI).

Ο Keynes ορίζει ως «τιμή προσφοράς του πάγιου κεφαλαίου» εκείνη την τιμή που μπορεί να επηρεάσει έναν κατασκευαστή, ώστε να παράγει μια επιπρόσθετη μονάδα τέτοιου κεφαλαίου, δηλαδή αυτό που μερικές φορές ονομάζεται «κόστος αντικατάστασης» (1936, σελ. 135). Συνεπώς :

«Η σχέση μεταξύ της προσδοκώμενης απόδοσης του πάγιου κεφαλαίου και η τιμή προσφοράς του ή το κόστος αντικατάστασης, δηλαδή η σχέση μεταξύ της προσδοκώμενης απόδοσης ακόμη μιας μονάδας αυτού του είδους του κεφαλαίου και το κόστος παραγωγής αυτής της μονάδας, μας παρέχει την οριακή αποδοτικότητα του κεφαλαίου αυτού του είδους».(Keynes, 1936. σελ. 135).

1.3.4. Η θεωρία βελτιστοποίησης του Jorgensen

Ο Dale W. Jorgensen (1963, 1967, 1971) πρότεινε μια διαφορετική επενδυτική θεωρία, η οποία προερχόταν εν μέρει από τη θεωρία των Fisher –

Hirshleifer. Υπέθεσε ότι οποιαδήποτε στιγμή, η παραγωγή σχετίζεται μέσω κάποιας συνάρτησης με το εργατικό δυναμικό (N) και με το υπάρχον ύψος κεφαλαίου:

$$Y = F(N, K).$$

Αν θέσουμε τα συνολικά εισοδήματα ως pY τότε τα κόστη είναι wN και sI , όπου s είναι η τιμή μιας μονάδας του κεφαλαίου. Τα καθαρά αποτελέσματα σε χρόνο t είναι :

$$R = pY - sI - wN$$

έτσι ώστε η αξία της εταιρείας να είναι :

$$V = \int_0^{\infty} R e^{-rt} dt = \int_0^{\infty} [pY - sI - wN] e^{-rt} dt$$

Η ακαθάριστη επένδυση ορίζεται σαν : $I = dK/dt + \delta K$. Ακολουθώντας το παράδειγμα του Fisher, ο σκοπός της εταιρείας είναι να μεγιστοποιήσει την καθαρή παρούσα αξία, κι έτσι το πρόβλημα βελτιστοποίησης είναι:

$$\max V = \int_0^{\infty} [pY - sI - wN] e^{-rt} dt$$

$$\text{s.t. } Y = F(K, N) = 0$$

$$dK/dt = I - \delta K$$

για κάποιο αρχικό ύψος κεφαλαίου, K_0 . Σχηματίζουμε στη συνέχεια την τρέχουσα αξία του Hamilton:

$$H = pF(K, N) - sI - wN + \lambda (I - \delta K)$$

όπου λ είναι η τρέχουσα αξία της μεταβλητής που αντιπροσωπεύει τη σκιασμένη τιμή του κεφαλαίου. Οι συνθήκες πρώτης τάξης για τη βέλτιστη πορεία του κεφαλαίου, χρησιμοποιώντας την απασχόληση N και την επένδυση I σαν ρυθμιστικές μεταβλητές και το K σαν την κύρια μεταβλητή, είναι :

$$dH/dI = -s + \lambda = 0$$

$$dH/dN = pF_N - w = 0$$

$$- dH/dK = d\lambda /dt - r\lambda = - pF_K + \lambda \delta$$

$$dH/d\lambda = dK/dt = I - \delta K$$

Προφανώς, η δεύτερη συνθήκη υπονοεί ότι $F_N = w/p$, π.χ. το εργατικό δυναμικό προσλαμβάνεται έως ότου το οριακό προϊόν του να είναι ίση με το μισθό. Από την πρώτη εξίσωση, βλέπουμε ότι $s = \lambda$, άρα $ds/dt = d\lambda/dt$. Έτσι :

$$ds/dt - r\lambda = -pF_K + s\delta$$

ή

$$pF_K = s[\delta + r - (ds/dt)/s]$$

Ισχύει όμως ότι $F_K = dY/dK$ και έτσι το οριακό προϊόν του κεφαλαίου είναι :

$$F_K = s[\delta + r - (ds/dt)/s]/p.$$

Τώρα είναι χρήσιμο να οριστεί «το κόστος κεφαλαίου του πραγματικού χρήστη» του Jorgensen ως $c = s[\delta + r - (ds/dt)/s]$ και έτσι :

$$pF_K = c,$$

Η επένδυση σύμφωνα με τον Jorgensen ορίζεται ως μια στιγμιαία μεταβολή στο βέλτιστο απόθεμα κεφαλαίου. Συνεπώς δεν υπάρχει καμιά επένδυση, εκτός αν υπάρχει κάποιος λόγος να αλλάξουμε το βέλτιστο απόθεμα του κεφαλαίου ή εναλλακτικά η επένδυση προέρχεται από την πορεία προσαρμογής προς το βέλτιστο απόθεμα κεφαλαίου, K^* .

Η θεωρία του Jorgensen (1963) είναι λιγότερο σχετική με την επένδυση και αναφέρεται περισσότερο στο βέλτιστο κεφάλαιο. Εάν η επένδυση, όπως υποστήριξαν ο Friedrich Hayek (1941) και ο Trygve Haavelmo (1960), θεωρείται ως η προσαρμογή από ένα δεδομένο επίπεδο κεφαλαίου στο βέλτιστο επίπεδο του αποθέματος κεφαλαίου, τότε, σύμφωνα με τον Jorgensen, η επένδυση είναι στιγμιαία.

1.4. Σύγκριση των εναλλακτικών θεωριών επενδύσεων

Μια από τις βασικές αδυναμίες της αρχής του επιταχυντή είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψη τις καθυστερήσεις στην δημιουργία νέου κεφαλαίου. Είναι γεγονός όμως ότι, η παραγωγή νέου κεφαλαίου απαιτεί χρόνο και επομένως η προσαρμογή του πραγματικού αποθέματος κεφαλαίου στο επιθυμητό επίπεδο, πραγματοποιείται με χρονικές υστερήσεις.

Μία από τις υποθέσεις που έχουν υιοθετηθεί, σχετικά με την προσαρμογή του αποθέματος κεφαλαίου στο επιθυμητό επίπεδο, είναι αυτή της *μερικής προσαρμογής*, σύμφωνα με την οποία το πραγματικό επίπεδο του κεφαλαίου προσαρμόζεται κατά ένα ποσοστό της επιθυμητής μεταβολής σε κάθε περίοδο, δηλαδή :

$$K_t - K_{t-1} = (1-\lambda) (K_t^+ - K_{t-1}), \quad 0 < \lambda < 1 \quad (10)$$

Όμως, η μεταβολή του αποθέματος κεφαλαίου ισούται με τις καθαρές επενδύσεις $It^k = K_t - K_{t-1}$, και συνεπώς από την (10) παίρνουμε :

$$It^k = K_t - K_{t-1} = (1-\lambda) (K_t^+ - K_{t-1}) \quad (11)$$

Αν υποθέσουμε ότι οι αποσβέσεις της περιόδου t είναι δK_{t-1} , όπου δ το σταθερό ποσοστό απόσβεσης, από την (11) θα πάρουμε τις ακαθάριστες επενδύσεις ως :

$$It = (1-\lambda) (K_t^+ - K_{t-1}) + \delta K_{t-1} = (1-\lambda) K_t^+ - (1-\lambda-\delta)K_{t-1} \quad (12)$$

Για να μετατρέψουμε την μεταβλητή K_t^+ σε παρατηρούμενη, υιοθετούμε είτε την υπόθεση της αρχής του επιταχυντή $K_t^+ = \alpha Q_t$, $\alpha > 0$, είτε την σχέση (8) της νεοκλασικής θεωρίας επενδύσεων.

Μια άλλη υπόθεση σχετικά με την προσαρμογή του πραγματικού αποθέματος κεφαλαίου στο επιθυμητό επίπεδο, είναι η ακόλουθη : θεωρούμε το επίπεδο του αποθέματος κεφαλαίου της περιόδου t σαν σταθμικό μέσο των επιπέδων επιθυμητού κεφαλαίου όλων των προηγούμενων περιόδων με συντελεστές στάθμισης που ακολουθούν φθίνουσα γεωμετρική πρόοδο, αφού η επίδραση του επιθυμητού κεφαλαίου μιας περιόδου στο τρέχον επίπεδο αποθέματος κεφαλαίου θα είναι τόσο

μικρότερη, όσο η περίοδος αυτή είναι περισσότερο απομακρυσμένη στο παρελθόν. Συνεπώς, θα έχουμε :

$$K_t = (1-\lambda) \Sigma \lambda^i K_{t-i}^+, \quad 0 < \lambda < 1 \quad (13)$$

Αν πάρουμε τις πρώτες διαφορές των μελών της (13) θα έχουμε :

$$K_t - K_{t-1} = (1-\lambda) \Sigma \lambda^i (K_{t-i}^+ - K_{t-i-1}^+) \quad (14)$$

Όμως, οι καθαρές επενδύσεις της περιόδου t είναι $I_t^k = K_t - K_{t-1}$ και επομένως η (14) μας δίνει :

$$I_t^k = (1-\lambda) \Sigma \lambda^i (K_{t-i}^+ - K_{t-i-1}^+) \quad (15)$$

Αν υιοθετήσουμε το υπόδειγμα αποσβέσεων δK_{t-1} (όπου δ σταθερό ποσοστό απόσβεσης) και το συνδυάσουμε με την (15), θα πάρουμε τις ακαθάριστες επενδύσεις ως :

$$I_t = (1-\lambda) \Sigma \lambda^i (K_{t-i}^+ - K_{t-i-1}^+) + \delta K_{t-1} \quad (16)$$

Ο δυναμικός χαρακτήρας της συνάρτησης επενδύσεων (16) οφείλεται στο ότι αυτή ενσωματώνει τις χρονικές υστερήσεις προσαρμογής του κεφαλαίου, καθώς και αναμενόμενες μεταβλητές, αφού το επίπεδο του επιθυμητού κεφαλαίου εξαρτάται από το επίπεδο του αναμενόμενου μελλοντικού προϊόντος.

Επομένως, το προς εκτίμηση υπόδειγμα είναι :

$$I_t = \alpha + (1-\lambda) \Sigma \lambda^i (K_{t-i}^+ - K_{t-i-1}^+) + \delta K_{t-1} + E_t \quad (17),$$

όπου E_t είναι το τυχαίο σφάλμα. Αν στην (17) εφαρμόσουμε τον μετασχηματισμό του ΚΟΥΥΚ, θα περιορίσουμε τον αριθμό των χρονικών υστερήσεων, ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση του υποδείγματος.

Αν λοιπόν υστερήσουμε την (17) κατά μία χρονική περίοδο, την πολλαπλασιάσουμε με λ και αφαιρέσουμε κατά μέλη από την (17) θα πάρουμε :

$$I_t = \alpha' + \beta_1 (K_t^+ - K_{t-1}^+) + \delta K_{t-1} + \beta_2' I_{t-1}^K + \varepsilon_t' \quad (18)$$

όπου $\alpha' = \alpha (1-\lambda)$, $\beta_1 = (1-\lambda)$, $\beta_2' = \lambda$, $I_{t-1}^K = I_{t-1} - \delta K_{t-2}$, $\beta_1 + \beta_2' = 1$ και $\varepsilon_t' = \varepsilon_t - \lambda \varepsilon_{t-1}$.

Για να εκτιμήσουμε το υπόδειγμα (18) πρέπει να μετατρέψουμε την μη παρατηρούμενη μεταβλητή K_t^+ σε μετρούμενη μεταβλητή. Αν λοιπόν, υιοθετήσουμε την αρχή του επιταχυντή θα έχουμε $K_t^+ = \gamma Q_t$, $\gamma > 0$, ενώ σύμφωνα με την νεοκλασική θεωρία θα είναι $K_t^+ = \gamma' Y_t / C_t$, όπου Y_t είναι το ονομαστικό προϊόν. Με τις εναλλακτικές αυτές υποθέσεις, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις εκτιμήσεις του υποδείγματος (18) για την αξιολόγηση των σχετικών θεωριών.

Η εκτίμηση όμως, του υποδείγματος (18), με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων κάτω από τις εναλλακτικές υποθέσεις για το επίπεδο του K_t^+ , παρουσιάζει δυσκολίες επειδή ο διαταρακτικός όρος ε_t' αυτοσυσχετίζεται, ενώ η ύπαρξη της εξαρτημένης μεταβλητής με χρονική υστέρηση $I_{t-1}^K (= I_{t-1} - \delta K_{t-2})$ ανάμεσα στις ερμηνευτικές μεταβλητές προκαλεί παραβίαση της υπόθεσης ανεξαρτησίας μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών και του διαταρακτικού όρου. Η αυτοσυσχέτιση των τιμών του διαταρακτικού όρου δείχνεται ως εξής : Με την υπόθεση ότι ο τυχαίος όρος ε_t του υποδείγματος (17) είναι σφαιρικός, δηλ. $E(\varepsilon_t) = 0$ για όλα τα t και $E(\varepsilon_t \varepsilon_s) = \sigma_\varepsilon^2$ όταν $t = s$, ενώ $E(\varepsilon_t \varepsilon_s) = 0$ αν $t \neq s$, θα έχουμε :

$$\begin{aligned} E(\varepsilon_t' \varepsilon_{t-1}') &= E(\varepsilon_t - \lambda \varepsilon_{t-1})(\varepsilon_{t-1} - \lambda \varepsilon_{t-2}) = \\ &= E(\varepsilon_t \varepsilon_{t-1} - \lambda \varepsilon_t \varepsilon_{t-2} - \lambda \varepsilon_{t-1}^2 + \lambda^2 \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-2}) = \\ &= -\lambda E(\varepsilon_{t-1}^2) = -\lambda \sigma_\varepsilon^2 \quad (19) \end{aligned}$$

Εξάλλου, η παραβίαση της ανεξαρτησίας μεταξύ του διαταρακτικού όρου ε_t' και της ερμηνευτικής μεταβλητής, δείχνεται ως εξής :

$$\begin{aligned} COV(I_{t-1}^K, \varepsilon_t') &= E(I_{t-1}^K - E(I_{t-1}^K)) (\varepsilon_t' - E(\varepsilon_t')) = \\ &= E(I_{t-1} - \delta K_{t-2} - E(I_{t-1}) + \delta K_{t-2}) (\varepsilon_t - \lambda \varepsilon_{t-1}) = \\ &= E(I_{t-1} - E(I_{t-1})) (\varepsilon_t - \lambda \varepsilon_{t-1}) = \\ &= E(\varepsilon_{t-1})(\varepsilon_t - \lambda \varepsilon_{t-1}) = \quad (\text{βάσει της 17}) \\ &= E(\varepsilon_{t-1} \varepsilon_t - \lambda \varepsilon_{t-1}^2) = \\ &= -\lambda E(\varepsilon_{t-1}^2) = -\lambda \sigma_\varepsilon^2 \quad (20) \end{aligned}$$

Η (20) προκύπτει με την υπόθεση ότι οι μεταβλητές Kt^+ και Kt είναι μη στοχαστικές. Οι σχέσεις (19) και (20) μας δείχνουν ότι οι εκτιμητές των παραμέτρων της (18) θα είναι μεροληπτικοί και ασυνεπείς.

Οι παραπάνω παραβιάσεις δημιουργούν διάφορα προβλήματα, όπως είναι για παράδειγμα της αυτοσυσχέτισης και της ετεροσκεδαστικότητας. Για τον εντοπισμό και την επίλυση αυτών των προβλημάτων θα χρησιμοποιήσουμε τις εξής μεθόδους :

για το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης

- α) Επαναληπτική Διαδικασία (Μέθοδος COCHRANE – ORCUTT).
- β) Εκτίμηση σε Δύο Στάδια.
- γ) Ελάχιστα Τετράγωνα σε Δύο Στάδια.

για το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας

- α) Γραφική παράσταση των τετραγώνων των καταλοίπων και των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής (εδώ It), καθώς το υπόδειγμα που θα εξετάσουμε είναι πολυμεταβλητό (υπόδειγμα (18)).
- β) Κριτήριο Goldfeld και Quandt (1965 και 1972).

Πέρα από τον εντοπισμό αυτών των προβλημάτων, στο Μέρος Β' της παρούσας εργασίας θα γίνει κι ένας έλεγχος της κανονικότητας των καταλοίπων του υποδείματος (18) – σύμφωνα με τις δύο εναλλακτικές θεωρίες –, που προκύπτουν από τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. Ο έλεγχος αυτός θα γίνει σύμφωνα με το κριτήριο του Jarque – Bera.

1.4.1. Αντιμετώπιση της αυτοσυσχέτισης

- α) Επαναληπτική διαδικασία (Μέθοδος COCHRANE – ORCUTT)

Υποθέτουμε ότι ο διαταρακτικός όρος ει ακολουθεί το αυτοπαλίνδρομο σχήμα πρώτου βαθμού $e_i = \rho \cdot e_{i-1} + \eta_i$, όπου ο τυχαίος όρος η_i είναι σφαιρικός. Τότε, το υπόδειγμα (18) μπορεί να εκτιμηθεί με την γενικευμένη μέθοδο ελαχίστων

τετραγώνων (Χάλκος Γ. (2002), Παραδόσεις Οικονομετρίας II, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας), η οποία δίνει τα ίδια αποτελέσματα με την εκτίμηση του υποδείγματος :

$$I_t - \rho I_{t-1} = \alpha'(1-\rho) + \beta_1(\Delta K_t^+ - \rho \Delta K_{t-1}^+) + \beta_2'(I_{t-1}^k - \rho I_{t-2}^k) + \delta(K_{t-1} - \rho K_{t-2}) + n_t, \quad (21)$$

όπου Δ ο τελεστής πρώτων διαφορών.

Επειδή όμως η τιμή του συντελεστή αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων ρ δεν είναι γνωστή, για να μετασχηματίσουμε τις μεταβλητές όπως στο υπόδειγμα (21), χρησιμοποιούμε την ακόλουθη τεχνική : Εκτιμάμε το υπόδειγμα (18) με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (OLS) και χρησιμοποιούμε τα κατάλοιπα ε_t για να πάρουμε μια εκτίμηση του ρ ως

$$\rho = \frac{\sum \varepsilon_t \cdot \varepsilon_{t-1}}{\sum \varepsilon_t^2}$$

την οποία χρησιμοποιούμε για την εκτίμηση του υποδείγματος (21) με την μέθοδο OLS. Επαναλαμβάνουμε έπειτα την ίδια διαδικασία, μέχρις ότου η τιμή του ρ να γίνει μη διάφορη από το μηδέν. Οι εκτιμητές που παίρνουμε έχουν τις ασυμπτωτικές ιδιότητες των εκτιμητών μεγίστης πιθανοφάνειας.

β) Εκτίμηση σε Δύο Στάδια

Η μέθοδος αυτή είναι παρόμοια με τη μέθοδο του Durbin (Χάλκος, 2002). Γράφουμε το υπόδειγμα :

$$I_t - \rho I_{t-1} = \alpha'(1-\rho) + \beta_1(\Delta K_t^+ - \rho \Delta K_{t-1}^+) + \beta_2'(I_{t-1}^k - \rho I_{t-2}^k) + \delta(K_{t-1} - \rho K_{t-2}) + n_t$$

ως εξής :

$$I_t = \alpha'(1-\rho) + \beta_1 \Delta K_t^+ - \rho \beta_1 \Delta K_{t-1}^+ + (\beta_2 + \rho) I_{t-1}^k - \rho \beta_2 I_{t-2}^k + \delta K_{t-1} + n_t$$

ή

$$I_t = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta K_t^+ + \gamma_2 \Delta K_{t-1}^+ + \gamma_3 I_{t-1}^k + \gamma_4 I_{t-2}^k + \delta K_{t-1} + n_t \quad (22)$$

Εκτιμάμε το υπόδειγμα (22) με τη μέθοδο (OLS) και παίρνουμε μία εκτίμηση του ρ ως $\hat{\rho} = -\gamma_2 / \gamma_1$, την οποία χρησιμοποιούμε για την εκτίμηση του υποδείγματος (21) (Χάλκος, 2002). Η βασική αδυναμία της μεθόδου αυτής είναι ότι όταν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στις τιμές της μεταβλητής ΔK_t^+ , οι διακυμάνσεις των γ_1 και γ_2 είναι μεγάλες με αποτέλεσμα την αναξιόπιστη εκτίμηση του συντελεστή αυτοσυσχέτισης.

γ) Ελάχιστα Τετράγωνα σε Δύο Στάδια

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος που δημιουργεί η παραβίαση της ανεξαρτησίας, ανάμεσα στον στοχαστικό όρο και την εξαρτημένη μεταβλητή με χρονική υστέρηση, εφαρμόζουμε την ακόλουθη τεχνική : Εκτιμάμε το υπόδειγμα

$$I_t^k = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta K_{t-1}^+ + \alpha_2 \Delta K_{t-2}^+ + v_t \quad (23)$$

με τη μέθοδο OLS και παίρνουμε τις θεωρητικές τιμές \hat{I}_t^k , τις οποίες υστερούμε κατά μία περίοδο. Στη συνέχεια εκτιμάμε το υπόδειγμα :

$$I_t = \alpha' + \beta_1 \Delta K_t^+ + \delta K_{t-1} + \beta_2 \hat{I}_{t-1}^k + \zeta_t \quad (18)$$

με τη μέθοδο OLS. Οι εκτιμητές που παίρνουμε είναι συνεπείς, αλλά δεν είναι αποτελεσματικοί, γιατί ο διαταρακτικός όρος ζ_t εξακολουθεί να αυτοσυσχετίζεται.

→ Στο Μέρος Β' της παρούσας εργασίας, θα γίνει εκτίμηση των στοιχείων που αναφέρονται στον Ελληνικό Αγροτικό Τομέα την χρονική περίοδο 1965 – 1989. Σκοπός αυτής της ανάλυσης, είναι η εξαγωγή πολύτιμων συμπερασμάτων, σχετικά με τις επενδύσεις που πραγματοποιήθηκαν στον αγροτικό τομέα αυτήν την περίοδο.

ΜΕΡΟΣ Β'

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΚΤΙΜΗΣΕΩΝ

2.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το μέρος της εργασίας παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων του υποδείγματος (18), κάτω από τις υποθέσεις της αρχής του επιταχυντή $Kt^+ = \gamma Qt$, $\gamma > 0$ και της νεοκλασικής θεωρίας $Kt^+ = \gamma' Yt / Ct$, $\gamma' > 0$. Οι εκτιμήσεις έγιναν με τις μεθόδους που αναπτύχθηκαν στο Μέρος Α' και βασίστηκαν σε στοιχεία της Ελληνικής Αγροτικής Οικονομίας για την περίοδο 1965 – 1989. Τα στοιχεία αυτά, καθώς και οι πηγές από τις οποίες ελήφθησαν, δίνονται στο παράρτημα της εργασίας. Ορισμένες μεταβλητές δεν υπήρχαν αυτούσιες στις πηγές και υπολογίστηκαν με βάση τα αρχικά στοιχεία (π.χ. το κόστος του κεφαλαίου C)¹.

2.2. Εκτιμήσεις με βάση εναλλακτικές θεωρίες

⇒ Για τον έλεγχο αυτοσυσχέτισης του υποδείγματος (18) χρησιμοποιούμε το κριτήριο των Durbin – Watson. Κάνοντας την παλινδρόμηση προκύπτει ότι $d = 2,60$. Το σύνολο των δυνατών τιμών του d μπορεί να υποδιαιρεθεί στα παρακάτω πέντε υποσύνολα :

- | | | |
|-------|----------------------------|----------------------------------|
| (i) | αν $0 < d < d_L$ | : υπάρχει θετική αυτοσυσχέτιση |
| (ii) | αν $d_L < d < d_U$ | : το αποτέλεσμα είναι αβέβαιο |
| (iii) | αν $d_U < d < 4 - d_U$ | : δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση |
| (iv) | αν $4 - d_U < d < 4 - d_L$ | : το αποτέλεσμα είναι αβέβαιο |
| (v) | αν $4 - d_L < d < 4$ | : υπάρχει αρνητική αυτοσυσχέτιση |

Για $T = 25$ παρατηρήσεις και $K = 3$ ερμηνευτικές μεταβλητές, από πίνακες προκύπτει ότι $d_L = 1,12$ και $d_U = 1,66$. Συνεπώς, το d ανήκει στο 4^ο υποσύνολο, όπου δηλαδή το αποτέλεσμα είναι αβέβαιο.

¹ Για τον υπολογισμό του κόστους του κεφαλαίου χρησιμοποιήθηκαν τα επιτόκια των μεσομακροπρόθεσμων τραπεζικών χορηγήσεων στον Αγροτικό Τομέα.



Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων εκτίμησης που δημιουργεί η αυτοσυσχέτιση, χρησιμοποιούμε τις μεθόδους που αναφέρθηκαν στο Μέρος Α' της εργασίας.

α) Επαναληπτική διαδικασία (Μέθοδος COCHRANE – ORCUTT)

αι) Με την υπόθεση της νεοκλασικής θεωρίας επενδύσεων $Kt^+ = \gamma'Yt / Ct$, $\gamma' > 0$, η εκτίμηση του υποδείγματος (18) με τη μέθοδο OLS μας δίνει τα εξής αποτελέσματα²:

$$I_t = 614 + 0,215 \Delta Kt^+ + 0,827 I_{t-1}^k + 0,0260 K_{t-1}$$

(1,08) (1,63) (4,89) (3,71)

S = 600,9 R-Sq = 67,9% R-Sq(adj) = 63,1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	15273339	5091113	14,10	0,000
Residual Error	20	7221649	361082		
Total	23	22494988			

όπου $\Delta Kt^+ = Kt^+ - K_{t-1}^+$.

Με την εκτίμηση αυτού του υποδείγματος, παίρνουμε τα κατάλοιπα και κάνουμε παλινδρόμηση τη σχέση $U_t = \rho U_{t-1} + V_t$, όπου προκύπτουν τα εξής :

$$U_t = 1 - 0,306 U_{t-1}$$

(0,01) (-1,47)

S = 558,5 R-Sq = 9,3% R-Sq(adj) = 5,0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	669711	669711	2,15	0,158
Residual Error	21	6549320	311872		
Total	22	7219030			

Χρησιμοποιούμε το ρ από την παραπάνω σχέση για να τρέξουμε την γενικευμένη εξίσωση διαφορών, δηλαδή $\rho = -0,306$. Έχουμε λοιπόν :

$$(I_t - \rho I_{t-1}) = \beta_1(1-\rho) + \beta_2(\Delta Kt^+ - \rho \Delta K_{t-1}^+) + \beta_3(I_{t-1}^k - \rho I_{t-2}^k) + \beta_4(K_{t-1} - \rho K_{t-2}) + (U_t - \rho U_{t-1})$$

ή

$$I_t^* = \beta_1^* + \beta_2^* \Delta K_t^{+*} + \beta_3^* I_{t-1}^{k*} + \beta_4^* K_{t-1}^* + \varepsilon_t^*$$

Γίνεται εκτίμηση του παραπάνω υποδείγματος με OLS και παίρνουμε :

$$I_t^* = 753 + 0,207 \Delta K_t^{+*} + 0,923 I_{t-1}^{k*} + 0,0230 K_{t-1}^*$$

(1,38) (1,64) (6,90) (4,35)

$$S = 583,3 \quad R\text{-Sq} = 81,2\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 78,4\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	29414733	9804911	28,82	0,000
Residual Error	20	6805044	340252		
Total	23	36219777			

από την οποία παίρνουμε τα κατάλοιπα U_t^* και από την παλινδρόμηση της σχέσης

$$U_t^* = \rho U_{t-1}^* + \varepsilon_t^*, \text{ προκύπτει :}$$

$$U_t^* = -30 - 0,153 U_{t-1}^*$$

(-0,27) (-0,74)

$$S = 539,8 \quad R\text{-Sq} = 2,5\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 0,0\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	158207	158207	0,54	0,469
Residual Error	21	6118977	291380		
Total	22	6277183			

όπου ο συντελεστής αυτοσυσχέτισης είναι $\rho = -0,153$.

Ξανατρέχουμε τη γενικευμένη εξίσωση διαφορών, όπου τώρα όμως έχουμε $\rho = -0,153$ και έτσι έχουμε :

$$I_t^{**} = \beta_1^{**} + \beta_2^{**} \Delta K_t^{+**} + \beta_3^{**} I_{t-1}^{k**} + \beta_4^{**} K_{t-1}^{**} + \varepsilon_t^{**}$$

Γίνεται εκτίμηση του υποδείγματος αυτού με OLS και παίρνουμε :

$$I_t^{**} = 632 + 0,217 \Delta K_t^{+**} + 0,902 I_{t-1}^{k**} + 0,0244 K_{t-1}^{**}$$

(1,15) (1,70) (6,20) (4,20)

$$S = 579,8 \quad R\text{-Sq} = 77,4\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 74,0\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	23007802	7669267	22,81	0,000
Residual Error	20	6724090	336205		
Total	23	29731892			

² Στις παρενθέσεις κάτω από τις εκτιμήσεις των συντελεστών δίνεται η στατιστική T που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της σημαντικότητας των εκτιμήσεων, κάτω από την υπόθεση ότι ο διαταρακτικός όρος του υποδείγματος ακολουθεί την κανονική κατανομή.

από την οποία παίρνουμε τα κατάλοιπα Ut^{**} και από την παλινδρόμηση της σχέσης

$Ut^{**} = \rho Ut_{-1}^{**} + \varepsilon_t^{**}$, προκύπτει :

$$Ut^{**} = -17 - 0,244 Ut_{-1}^{**}$$

(-0,15) (-1,17)

S = 540,7 R-Sq = 6,1% R-Sq(adj) = 1,7%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	401093	401093	1,37	0,255
Residual Error	21	6140124	292387		
Total	22	6541217			

όπου $\rho = -0,244$. Τρέχοντας τη γενικευμένη εξίσωση διαφορών, όπου $\rho = -0,244$, έχουμε τα εξής :

$$It^{***} = \beta_1^{***} + \beta_2^{***} \Delta Kt^{+***} + \beta_3^{***} It_{-1}^{k***} + \beta_4^{***} Kt_{-1}^{***} + \varepsilon_t^{***}$$

Γίνεται εκτίμηση του παραπάνω υποδείγματος με OLS και παίρνουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα :

$$It^{***} = 694 + 0,212 \Delta Kt^{+***} + 0,917 It_{-1}^{k***} + 0,0236 Kt_{-1}^{***}$$

(1,27) (1,68) (6,65) (4,31)

S = 579,5 R-Sq = 79,9% R-Sq(adj) = 76,9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	26746326	8915442	26,55	0,000
Residual Error	20	6715266	335763		
Total	23	33461592			

απ' όπου παίρνουμε τα κατάλοιπα Ut^{***} και παλινδρομώντας τη σχέση

$Ut^{***} = \rho Ut_{-1}^{***} + \varepsilon_t^{***}$, έχουμε :

$$Ut^{***} = -25 - 0,193 Ut_{-1}^{***}$$

(-0,22) (-0,93)

S = 538,9 R-Sq = 3,9% R-Sq(adj) = 0,0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	250110	250110	0,86	0,364
Residual Error	21	6099134	290435		
Total	22	6349244			

όπου $\rho = -0,193$.

Αυτή η επαναληπτική (iterative) διαδικασία σταματάει στον τέταρτο γύρο εκτίμησης του ρ , καθώς οι διαδοχικές εκτιμήσεις του ρ διαφέρουν κατά πολύ λίγο ($\approx 0,05$). Η εκτίμηση του λ (από σχέση 18) εκτός από το γεγονός ότι είναι στατιστικά σημαντική, είναι αποδεκτή διότι βρίσκεται εντός του διαστήματος $(0,1)^3$. Η εκτίμηση αυτή είναι στατιστικά διάφορη της μονάδας, που σημαίνει ότι το επίπεδο επιθυμητού κεφαλαίου των προηγούμενων περιόδων ασκεί επίδραση στην διαμόρφωση του τρέχοντος αποθέματος κεφαλαίου (βλ. σχέση 13). Το συμπέρασμα αυτό είναι αποδεκτό με βάση την οικονομική θεωρία.

α2) Η εκτίμηση του υποδείγματος (18) με την υπόθεση $Kt^+ = \gamma Qt$, $\gamma > 0$, μας δίνει για την περίοδο που εξετάζουμε τα εξής αποτελέσματα :

$$I_t = 1066 - 0,0523 \Delta Q_t + 0,795 I_{t-1} + 0,0205 K_{t-1}$$

(2,10) (-1,52) (4,79) (3,07)

$$S = 605,7 \quad R-Sq = 67,4\% \quad R-Sq(adj) = 62,5\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	15158185	5052728	13,77	0,000
Residual Error	20	7336803	366840		
Total	23	22494988			

Με την εκτίμηση αυτού του υποδείγματος, παίρνουμε τα κατάλοιπα και κάνουμε παλινδρόμηση τη σχέση $U_t = \rho U_{t-1} + V_t$, όπου προκύπτουν τα εξής :

$$U_t = 20 - 0,263 U_{t-1}$$

(0,17) (-1,24)

$$S = 565,5 \quad R-Sq = 6,8\% \quad R-Sq(adj) = 2,4\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	491191	491191	1,54	0,229
Residual Error	21	6716041	319811		
Total	22	7207232			

Χρησιμοποιούμε το $\rho = -0,263$ από την παραπάνω σχέση, για να τρέξουμε τη γενικευμένη εξίσωση διαφορών, δηλαδή :

$$(I_t - \rho I_{t-1}) = \beta_1(1-\rho) + \beta_2(\Delta Q_t - \rho \Delta Q_{t-1}) + \beta_3(I_{t-1} - \rho I_{t-2}) + \beta_4(K_{t-1} - \rho K_{t-2}) + (U_t - \rho U_{t-1})$$

³ Όπου $\lambda = 0,917$.

ή

$$It^* = \beta_1^* + \beta_2^* \Delta Qt^* + \beta_3^* It_{-1}^{k*} + \beta_4^* Kt_{-1}^* + \varepsilon_t^*$$

Γίνεται εκτίμηση του παραπάνω υποδείγματος με OLS και παίρνουμε :

$$It^* = 1196 - 0,0711 \Delta Qt^* + 0,906 It_{-1}^{k*} + 0,0186 Kt_{-1}^*$$

(2,20) (-1,77) (6,61) (3,41)

$$S = 582,5 \quad R-Sq = 79,1\% \quad R-Sq(adj) = 75,8\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	24348952	8116317	23,92	0,000
Residual Error	19	6446722	339301		
Total	22	30795674			

όπου με βάση την ανάλυση αυτή παίρνουμε τα κατάλοιπα Ut^* και από την παλινδρόμηση της σχέσης $Ut^* = \rho Ut_{-1}^* + \varepsilon_t^*$, προκύπτει :

$$Ut^* = 11 - 0,147 Ut_{-1}^*$$

(0,09) (-0,66)

$$S = 560,0 \quad R-Sq = 2,1\% \quad R-Sq(adj) = 0,0\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	136830	136830	0,44	0,516
Residual Error	20	6271104	313555		
Total	21	6407935			

όπου ο συντελεστής αυτοσυσχέτισης είναι $\rho = -0,147$.

Ξανατρέχουμε τη γενικευμένη εξίσωση διαφορών, όπου τώρα όμως έχουμε $\rho = -0,147$ και έτσι λοιπόν έχουμε το εξής υπόδειγμα :

$$It^{**} = \beta_1^{**} + \beta_2^{**} \Delta Qt^{**} + \beta_3^{**} It_{-1}^{k**} + \beta_4^{**} Kt_{-1}^{**} + \varepsilon_t^{**}$$

Γίνεται εκτίμηση του παραπάνω υποδείγματος με OLS και παίρνουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα :

$$It^{**} = 1185 - 0,0651 \Delta Qt^{**} + 0,862 It_{-1}^{k**} + 0,0188 Kt_{-1}^{**}$$

(2,16) (-1,70) (5,75) (3,09)

$$S = 594,2 \quad R-Sq = 74,1\% \quad R-Sq(adj) = 70,0\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	19218597	6406199	18,15	0,000
Residual Error	19	6707587	353031		
Total	22	25926184			

απ' όπου παίρνουμε τα κατάλοιπα Ut^{**} και από την παλινδρόμηση της σχέσης

$$Ut^{**} = \rho Ut_{-1}^{**} + \varepsilon_t^{**} \text{ προκύπτει :}$$

$$Ut^{**} = 13 - 0,215 Ut_{-1}^{**}$$

(0,11) (-0,97)

$$S = 563,9 \quad R-Sq = 4,5\% \quad R-Sq(adj) = 0,0\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	302312	302312	0,95	0,341
Residual Error	20	6360292	318015		
Total	21	6662605			

όπου $\rho = -0,215$.

Τρέχοντας τη γενικευμένη εξίσωση διαφορών, όπου $\rho = -0,215$ έχουμε :

$$It^{***} = \beta_1^{***} + \beta_2^{***} \Delta Qt^{***} + \beta_3^{***} It_{-1}^{***} + \beta_4^{***} Kt_{-1}^{***} + \varepsilon_t^{***}$$

Γίνεται εκτίμηση του παραπάνω υποδείγματος με OLS και παίρνουμε τα εξής αποτελέσματα :

$$It^{***} = 1188 - 0,0686 \Delta Qt^{***} + 0,890 It_{-1}^{***} + 0,0187 Kt_{-1}^{***}$$

(2,18) (-1,74) (6,26) (3,28)

$$S = 586,7 \quad R-Sq = 77,2\% \quad R-Sq(adj) = 73,6\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	22168955	7389652	21,47	0,000
Residual Error	19	6539486	344183		
Total	22	28708441			

απ' όπου παίρνουμε τα κατάλοιπα Ut^{***} και παλινδρομώντας τη σχέση

$$Ut^{***} = \rho Ut_{-1}^{***} + \varepsilon_t^{***}, \text{ έχουμε :}$$

$$Ut^{***} = 12 - 0,177 Ut_{-1}^{***}$$

(0,10) (-0,80)

$$S = 561,1 \quad R-Sq = 3,1\% \quad R-Sq(adj) = 0,0\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	200917	200917	0,64	0,434

Residual Error	20	6297631	314882
Total	21	6498548	

όπου $\rho = -0,177$.

Όπως και προηγουμένως, αυτή η επαναληπτική διαδικασία σταματάει στον τέταρτο γύρο εκτίμησης του ρ , καθώς οι διαδοχικές εκτιμήσεις του ρ διαφέρουν κατά πολύ λίγο ($\approx 0,038$). Ο συντελεστής των μεταβολών του προϊόντος ΔQ δεν είναι στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο σημαντικότητας 0,025 ($T = -1,74$) και εκτός αυτού το αρνητικό πρόσημο δεν είναι αποδεκτό, επειδή οι ακαθάριστες επενδύσεις δεν μπορεί να σχετίζονται αρνητικά με τις μεταβολές του προϊόντος εκτός εάν υποθέσουμε την ύπαρξη πλεονάζουσας παραγωγικής δυναμικότητας του κεφαλαίου.

β) Εκτίμηση σε Δύο Στάδια

βι) Με την νεοκλασική υπόθεση για το επιθυμητό επίπεδο του κεφαλαίου, εκτιμάμε το υπόδειγμα (22) με τη μέθοδο OLS για την περίοδο 1965 – 1989 και έχουμε :

$$I_t = 38 + 0,303\Delta K_t + 0,127\Delta K_{t-1} + 0,549I_{t-1} + 0,530I_{t-2} + 0,0250K_{t-1}$$

(0,05) (2,16) (0,88) (2,47) (1,96) (3,14)

$$S = 588,6 \quad R\text{-Sq} = 71,4\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 63,0\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	5	14722750	2944550	8,50	0,000
Residual Error	17	5888651	346391		
Total	22	20611401			

Από την παραπάνω σχέση, παίρνουμε την εκτίμηση του συντελεστή αυτοσυσχέτισης $\rho = -\gamma_2 / \gamma_1 = -0,419$, την οποία χρησιμοποιούμε για την εκτίμηση του υποδείγματος (21) με τη μέθοδο OLS και έτσι έχουμε :

$$I_t^* = 112 + 0,286 \Delta K_t^* + 1,03 I_{t-1}^* + 0,0266 K_{t-1}^*$$

(0,18) (2,30) (8,05) (5,16)

$$S = 555,3 \quad R\text{-Sq} = 84,7\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 82,3\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	32425492	10808497	35,05	0,000
Residual Error	19	5858339	308334		
Total	22	38283832			

β2) Η εκτίμηση του υποδείγματος (22) με την υπόθεση $Kt^+ = \gamma Q_t$, $\gamma > 0$ μας δίνει :

$$I_t = 1258 - 0,0825\Delta Q_t - 0,0414\Delta Q_{t-1} + 0,546I_{t-1}^k + 0,370I_{t-2}^k + 0,0139K_{t-1}$$

(2,09) (-1,70) (-0,81) (2,34) (1,44) (1,75)

S = 612,0 R-Sq = 69,1% R-Sq(adj) = 60,0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	5	14243860	2848772	7,61	0,001
Residual Error	17	6367541	374561		
Total	22	20611401			

Από την παραπάνω ανάλυση ,παίρνουμε την εκτίμηση του συντελεστή αυτοσυσχέτισης $\rho = -\gamma_2 / \gamma_1 = -0,501$, την οποία χρησιμοποιούμε για την εκτίμηση του υποδείγματος (21) με τη μέθοδο OLS και έχουμε :

$$I_{t^{**}} = 1289 - 0,0847 \Delta Q_{t^{**}} + 0,957 I_{t-1}^{k^{**}} + 0,0182 K_{t-1}^{**}$$

(2,34) (-1,92) (8,08) (3,94)

S = 579,3 R-Sq = 85,1% R-Sq(adj) = 82,7%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	36275719	12091906	36,03	0,000
Residual Error	19	6376321	335596		
Total	22	42652039			

γ) Ελάχιστα Τετράγωνα σε Δύο Στάδια

γ1) Με την νεοκλασική υπόθεση η εκτίμηση της (23) με την μέθοδο OLS μας δίνει τα εξής αποτελέσματα :

$$I_t^k = 2419 + 0,019 \Delta K_{t-1}^+ + 0,046 \Delta K_{t-2}^+$$

(12,85) (0,11) (0,27)

S = 881,6 R-Sq = 0,5% R-Sq(adj) = 0,0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	68283	34142	0,04	0,957
Residual Error	19	14765890	777152		
Total	21	14834173			

Τις θεωρητικές τιμές της παραμέτρου \hat{I}^k της παραπάνω σχέσης, τις υστερούμε κατά μία περίοδο και εκτιμάμε το υπόδειγμα (18) με τη μέθοδο OLS, όπου προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα :

$$I_t = 3904 - 0,054 \Delta Kt^+ - 0,15 \bar{I}_{t-1}^k + 0,0130 K_{t-1}$$

$$(0,39) \quad (-0,29) \quad (-0,04) \quad (0,92)$$

$$S = 825,6 \quad R\text{-Sq} = 11,0\% \quad R\text{-Sq}(\text{adj}) = 0,0\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	1439417	479806	0,70	0,563
Residual Error	17	11588571	681681		
Total	20	13027988			

Τα αποτελέσματα που πήραμε με τη μέθοδο αυτή φαίνεται ότι είναι στατιστικά ασήμαντα (εκτιμήσεις των συντελεστών και συντελεστής προσδιορισμού).

γ2) Η εκτίμηση του υποδείγματος (23) με την υπόθεση του επιταχυντή $Kt^+ = \gamma Q_t$, $\gamma > 0$, μας δίνει τα εξής αποτελέσματα :

$$I_t^k = 2450 - 0,0181 \Delta Q_{t-1} - 0,0023 \Delta Q_{t-2}$$

$$(9,70) \quad (-0,25) \quad (-0,03)$$

$$S = 881,3 \quad R\text{-Sq} = 0,5\% \quad R\text{-Sq}(\text{adj}) = 0,0\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	76334	38167	0,05	0,952
Residual Error	19	14757839	776728		
Total	21	14834173			

Τις θεωρητικές τιμές της παραμέτρου \bar{I}_t^k της παραπάνω σχέσης, τις υστερούμε κατά μία περίοδο και εκτιμάμε το υπόδειγμα (18) με τη μέθοδο OLS κι έτσι έχουμε :

$$I_t = 3467 + 0,09 \bar{I}_{t-1}^k - 0,0679 \Delta Q_t + 0,0118 K_{t-1}$$

$$(0,46) \quad (0,03) \quad (-1,16) \quad (1,16)$$

$$S = 791,4 \quad R\text{-Sq} = 18,3\% \quad R\text{-Sq}(\text{adj}) = 3,8\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	2379841	793280	1,27	0,317
Residual Error	17	10648147	626362		
Total	20	13027988			

Τα αποτελέσματα αυτά είναι επίσης στατιστικά ασήμαντα. Ενώ, η παραπάνω τεχνική εκτίμησης μας δίνει συνεπείς εκτιμητές, δεν διορθώνει την αυτοσυσχέτιση των τιμών του διαταρακτικού όρου.

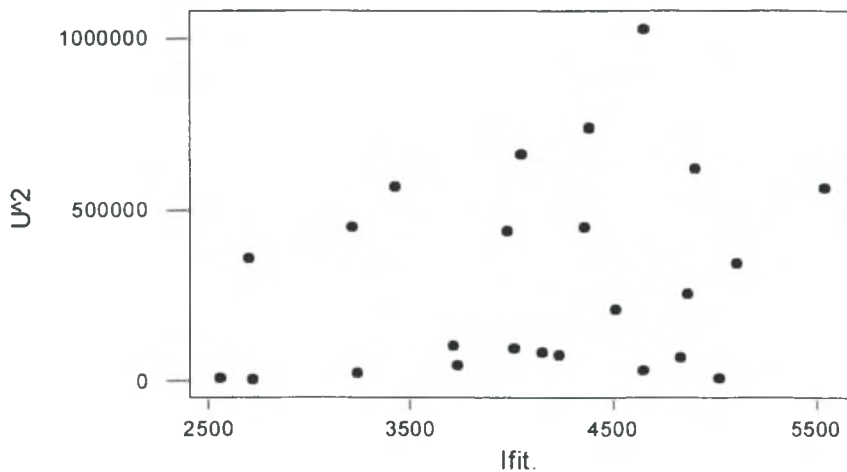
⇒ Για τον εντοπισμό ετεροσκεδαστικότητας στο υπόδειγμα (18) χρησιμοποιούμε τις ακόλουθες μεθόδους με βάση τις δύο εναλλακτικές υποθέσεις:

α) Με την υπόθεση της νεοκλασικής θεωρίας επενδύσεων $Kt^+ = \gamma'Yt / Ct$, $\gamma' > 0$ εξετάζουμε το υπόδειγμα :

$$It = \alpha' + \beta_1 \Delta Kt^+ + \delta Kt_{-1} + \beta_2 It_{-1} + \epsilon_i'$$

σχετικά με την ύπαρξη ή μη ετεροσκεδαστικότητας.

Όπως προαναφέρθηκε στο Μέρος Α', ένας τρόπος είναι κάνοντας τη γραφική παράσταση των τετραγώνων των καταλοίπων και των τιμών της It , καθώς το υπόδειγμα είναι πολυμεταβλητό.



Ένας άλλος τρόπος είναι η χρήση του κριτηρίου Goldfeld και Quandt. Σε αυτό το τεστ κατατάσσουμε τις παρατηρήσεις, σύμφωνα με τη μεταβλητή, που οι τιμές της εμφανίζουν τη μεγαλύτερη μεταβλητικότητα (εδώ ΔKt^+), ξεκινώντας από τη μικρότερη τιμή. Αυτό γίνεται διότι έχουμε περισσότερες από μια ερμηνευτικές μεταβλητές. Στη συνέχεια, αφήνουμε εκτός ανάλυσης τις κεντρικές παρατηρήσεις και διαιρούμε τις εναπομένουσες παρατηρήσεις σε δύο ομάδες.

Τρέχουμε δύο παλινδρομήσεις για τις 2 ομάδες της αρχής και του τέλους των καταταγμένων παρατηρήσεων. Από αυτές τις παλινδρομήσεις παίρνουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα :

- Για την 1^η ομάδα της αρχής των καταταγμένων παρατηρήσεων

$$It = -193 + 0,303 \Delta Kt^+ + 0,0348 Kt_{-1} + 0,956 It_{-1} + \epsilon_i'$$

(-0,09)
(0,49)
(1,71)
(1,48)

S = 993,3 R-Sq = 57,8% R-Sq(adj) = 26,1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	5404462	1801487	1,83	0,282
Residual Error	4	3946617	986654		
Total	7	9351080			

- Για την 2^η ομάδα του τέλους των καταταγμένων παρατηρήσεων

$$I_t = - 654 + 0,436 \Delta Kt^+ + 0,0617 Kt_{-1} + 0,592 I_{t-1}^*$$

(-1,10)
(2,11)
(3,55)
(2,27)

S = 323,2 R-Sq = 95,4% R-Sq(adj) = 91,9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	8580027	2860009	27,38	0,004
Residual Error	4	417798	104450		
Total	7	8997825			

Έτσι βρίσκουμε ότι το $SSR_1 = 3946617$ με βαθμούς ελευθερίας $(n-c) / 2 - k = (24-8) / 2 - 4 = 4^4$ και το $SSR_2 = 417798$ με βαθμούς ελευθερίας επίσης 4. Υπολογίζουμε το λόγο :

$$\lambda = \frac{SSR_2 / \beta.ε.}{SSR_1 / \beta.ε.} = \frac{417798 / 4}{3946617 / 4} = 0,106$$

Επειδή $F_{0.05,4,4} = 6,39$, διαπιστώνουμε ότι $\lambda = F = 0,106 < F_{0.05,4,4}$, πράγμα που σημαίνει ότι δεχόμαστε την υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας και επομένως το υπόδειγμα δεν αντιμετωπίζει το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

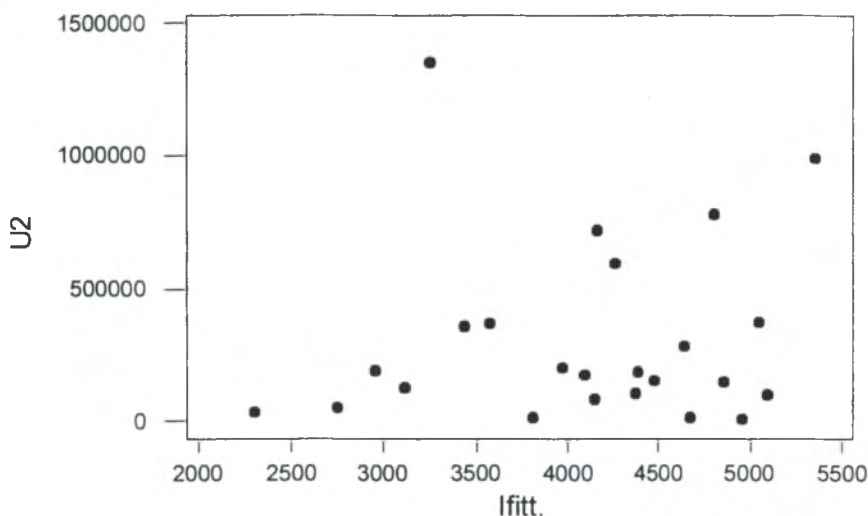
β) Με την υπόθεση της θεωρίας του επιταχυντή $Kt^+ = \gamma Qt$, $\gamma > 0$, εξετάζουμε το υπόδειγμα :

$$I_t = \alpha' + \beta_1 \Delta Qt + \delta Kt_{-1} + \beta_2 I_{t-1}^K + \epsilon_t'$$

σχετικά με την ύπαρξη ή μη ετεροσκεδαστικότητας.

⁴ Όπου n το πλήθος των παρατηρήσεων, c ο αριθμός των παρατηρήσεων που παραλείπεται από την ανάλυση και k ο αριθμός των μεταβλητών.

Όπως και προηγουμένως, ένας τρόπος είναι η διαγραμματική απεικόνιση των τετραγώνων των καταλοίπων και των τιμών της \hat{I}_t , καθώς το υπόδειγμα είναι πολυμεταβλητό. Συγκεκριμένα στην περίπτωση αυτή έχουμε :



Ο άλλος τρόπος είναι να χρησιμοποιήσουμε το κριτήριο Goldfeld και Quandt με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιήθηκε στην περίπτωση (α). Η μόνη διαφορά είναι ότι τώρα κατατάσσουμε τις παρατηρήσεις, σύμφωνα με τη μεταβλητή ΔQ . Τα αποτελέσματα που παίρνουμε από αυτό το κριτήριο είναι τα ακόλουθα :

- Για την 1^η ομάδα της αρχής των καταταγμένων παρατηρήσεων

$$I_t = -1164 - 0,117 \Delta Q_t + 0,0302 K_{t-1} + 1,40 I_{t-1}^k$$

(-1,37) (-1,06) (4,31) (6,55)

$$S = 405,2 \quad R-Sq = 94,2\% \quad R-Sq(adj) = 89,8\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	10579027	3526342	21,48	0,006
Residual Error	4	656641	164160		
Total	7	11235668			

- Για την 2^η ομάδα του τέλους των καταταγμένων παρατηρήσεων

$$I_t = 3572 - 0,303 \Delta Q_t + 0,0244 K_{t-1} + 0,240 I_{t-1}^k$$

(6,60) (-5,45) (3,28) (1,11)

$$S = 247,1 \quad R-Sq = 96,4\% \quad R-Sq(adj) = 93,8\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	6613306	2204435	36,11	0,002
Residual Error	4	244174	61044		
Total	7	6857481			

Από αυτές τις παλινδρομήσεις βρίσκουμε ότι το $SSR_1 = 656641$ με βαθμούς ελευθερίας $(n - c) / 2 - k = (24 - 8) / 2 - 4 = 4$ και το $SSR_2 = 244174$ με βαθμούς ελευθερίας επίσης 4. Υπολογίζουμε το λόγο :

$$\lambda = \frac{SSR_2 / \beta.ε.}{SSR_1 / \beta.ε.} = \frac{244174 / 4}{656641 / 4} = 0,372$$

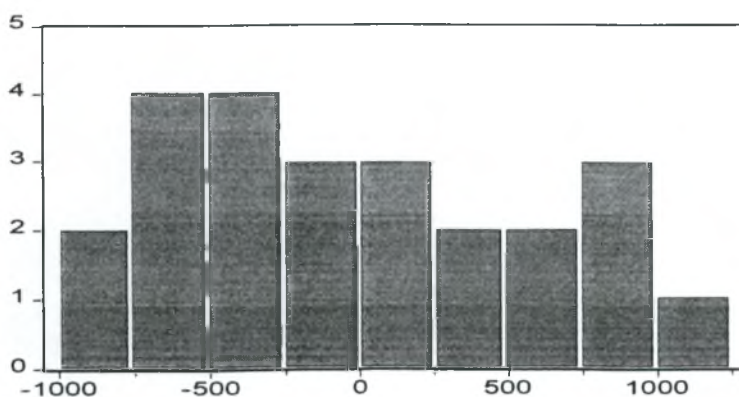
Επειδή $F_{0.05,4,4} = 6,39$, διαπιστώνουμε ότι $\lambda = F = 0,372 < F_{0.05,4,4}$, πράγμα που σημαίνει ότι δεχόμαστε την υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας και επομένως το υπόδειγμα δεν αντιμετωπίζει το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

⇒ Για τον έλεγχο της κανονικότητας των καταλοίπων του υποδείγματος (18), χρησιμοποιούμε το κριτήριο του Jarque – Bera και με βάση τις δύο εναλλακτικές θεωρίες έχουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα :

α) Με την υπόθεση της νεοκλασικής θεωρίας επενδύσεων $Kt^+ = \gamma'Yt / Ct$, $\gamma' > 0$, ο έλεγχος βασίζεται στα κατάλοιπα που προκύπτουν από τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και γίνεται με βάση τη στατιστική

$$JB = N \cdot (S^2 / 6 + (K-3)^2 / 24)^2$$

Στη συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα :



Series: RESID	
Sample 1966 1989	
Observations 24	
Mean	7.19E-13
Median	-85.24439
Maximum	1013.694
Minimum	-788.2886
Std. Dev.	560.3435
Skewness	0.300752
Kurtosis	1.869723
Jarque-Bera	1.639333
Probability	0.440578

⁵ Όπου S : ασυμμετρία και K : κύρτωση της κατανομής των καταλοίπων.

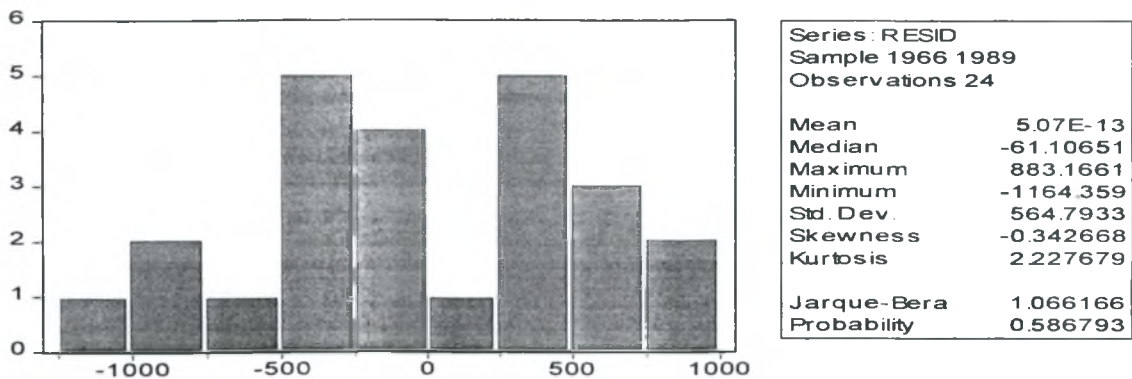
Άρα ο παραμετρικός αυτός έλεγχος ακολουθεί ασυμπτωτικά την κατανομή χ^2 με δύο βαθμούς ελευθερίας. Ο έλεγχος της υπόθεσης της κανονικότητας των σφαλμάτων διατυπώνεται ως εξής :

$$H_0 : S = 0 \text{ και } K = 3$$

$$H_1 : S \neq 0 \text{ και / ή } K \neq 3$$

Για επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 0,05$ βρίσκουμε από τους πίνακες την κατανομή $\chi^2_{\alpha,2} = \chi^2_{0.05,2} = 5,99$. Συγκρίνοντας την στατιστική JB με την χ^2 βλέπουμε ότι $JB < \chi^2_{0.05,2}$, πράγμα που σημαίνει ότι δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και έτσι ο διαταρακτικός όρος ακολουθεί την κανονική κατανομή.

β) Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και στην περίπτωση της θεωρίας του επιταχυντή $Kt^+ = \gamma Qt$, $\gamma > 0$. Με βάση τα παρακάτω αποτελέσματα :



ισχύει κι εδώ ότι $JB < \chi^2_{0.05,2}$, πράγμα που σημαίνει ότι δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και έτσι ο διαταρακτικός όρος ακολουθεί την κανονική κατανομή.

2.3. Σύνοψη των αποτελεσμάτων και τελικές παρατηρήσεις

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται συγκεντρωμένα τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων με τις τρεις μεθόδους εκτίμησης της αυτοσυσχέτισης που χρησιμοποιήθηκαν και τις υποθέσεις των δύο θεωριών Επενδύσεων. Στις παρενθέσεις δίνεται η στατιστική T.

	Εξαρτημένη Μεταβλητή	Σταθερός όρος	ΔKt^*	ΔQt	$It-1^k$	$Kt-1$	R^2
α_1	It	694 (1,27)	0,212 (1,68)		0,917 (6,65)	0,0236 (4,31)	79,90%
α_2	It	1188 (2,18)		-0,0686 (-1,74)	0,89 (6,26)	0,0187 (3,28)	77,20%
β_1	It	112 (0,18)	0,286 (2,3)		1,03 (8,05)	0,0266 (5,16)	84,70%
β_2	It	1289 (2,34)		-0,0847 (-1,92)	0,957 (8,08)	0,0182 (3,94)	85,10%
γ_1	It	3904 (0,39)	-0,054 (-0,29)		-0,15 (-0,04)	0,013 (0,92)	11,00%
γ_2	It	3467 (0,46)		-0,0679 (-1,16)	0,09 (0,03)	0,0118 (1,16)	18,30%

Όπου α δηλώνει την εκτίμηση με επαναληπτική διαδικασία, β την εκτίμηση σε δύο στάδια και γ την εκτίμηση ελαχίστων τετραγώνων σε δύο στάδια, ενώ 1 δηλώνει την χρήση της νεοκλασικής θεωρίας και 2 την χρήση της αρχής του επιταχυντή.

Τα καλύτερα αποτελέσματα, με βάση την οικονομική θεωρία και τα στατιστικά κριτήρια, μας δίνει η α_1 . Η εκτίμηση του ποσοστού απόσβεσης είναι $\delta = 0,0236$, ενώ η εκτίμηση του λ είναι $\lambda = 0,917$ η οποία μας δίνει μέση χρονική υστέρηση $\lambda / (1 - \lambda) = 11,048$, που σημαίνει ότι το **91,7%** της συνολικής επίδρασης του επιπέδου του επιθυμητού κεφαλαίου πάνω στο επίπεδο του αποθέματος πραγματικού κεφαλαίου, πραγματοποιείται σε **11,05** περίπου χρόνια. Παράλληλα, η χρησιμοποίηση της νεοκλασικής θεωρίας επενδύσεων στην εκτίμηση α_1 , φανερώνει ότι το κόστος του κεφαλαίου (το οποίο δεν λαμβάνεται υπόψη στη θεωρία του επιταχυντή) είναι σημαντικός προσδιοριστικός παράγοντας της επενδυτικής συμπεριφοράς του Ιδιωτικού Τομέα της Ελληνικής Αγροτικής Οικονομίας για την αντίστοιχη χρονική περίοδο.

Συμπερασματικά, με βάση τις προηγούμενες εκτιμήσεις, η νεοκλασική θεωρία Επενδύσεων ερμηνεύει σε ικανοποιητικό βαθμό την εξέλιξη των Επενδύσεων στην Ελληνική Αγροτική Οικονομία.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στην περίοδο μετά το 1950, ο ελληνικός αγροτικός τομέας αναπτύχθηκε γρήγορα και συνεισέφερε σημαντικά στην οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδος, όμως, μετά τα μέσα της δεκαετίας του 1970 παρουσιάζει μία σημαντική υστέρηση που επηρεάζει το σύνολο της οικονομίας. Σήμερα, ο τομέας έχει ξεπεράσει τα προβλήματα προσαρμογής από την ένταξη της χώρας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (πρώην Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα), αν και με διαφορετικό βαθμό επιτυχίας στους διάφορους υποτομείς. Στην δεκαετία του '80 ο τομέας έλαβε ένα σημαντικό ποσό πόρων με την εφαρμογή της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, χωρίς όμως αυξήσεις στο παραγόμενο προϊόν και την παραγωγικότητα. Οι αδυναμίες του τομέα, αλλά και εσφαλμένες πολιτικές, δεν του επέτρεψαν να ωφεληθεί όσο θα μπορούσε από την ένταξη στην Ε.Ε. και την Κ.Α.Π.

Η εφαρμογή της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής στη χώρα μας σε εισοδηματικούς, συναλλαγματικούς και δημοσιονομικούς όρους, είχε έντονα θετικές επιπτώσεις. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι χρηματικές μεταβιβάσεις από το Γεωργικό Ταμείο Προσανατολισμού και Εγγυήσεων, τμήμα Εγγυήσεων της Ε.Ε. για τη στήριξη των ελληνικών προϊόντων, συμβάλλουν κατά 40 – 45% στο καθαρό γεωργικό εισόδημα. Το αγροτικό εισόδημα ανά μονάδα εργασίας πλήρους απασχόλησης αυξήθηκε με γοργούς ρυθμούς στη δεκαετία του 1980, ενώ εμφανίζει τάσεις σταθεροποίησης στη δεκαετία του 1990.

Τα δεδομένα αυτά συμβαδίζουν με μία χρόνια στασιμότητα του τομέα, ενώ οι διαρθρωτικές του αδυναμίες δεν έχουν μέχρι σήμερα αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά παρά τις προσπάθειες που έγιναν. Το μέσο φυσικό μέγεθος των αγροτικών εκμεταλλεύσεων παραμένει σχεδόν σταθερό περίπου στο 1/4 του μέσου κοινοτικού όρου. Η ελληνική γεωργία δεν έχει καταφέρει παρά ανεπαίσθητα μόνο να βελτιώσει την προστιθέμενη αξία της και συνεπώς να συμβάλει στη παραπέρα αύξηση του πλούτου της χώρας.

Αν και δεν θα πρέπει να υποτιμηθεί η σημασία των σημαντικών παραγωγικών επενδύσεων και των υποδομών που έχουν εκτελεστεί μέχρι σήμερα στον αγροτικό χώρο (π.χ. αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων κατά 45%, των ελκυστήρων κατά 60%, πολλαπλασιασμός και εκσυγχρονισμός των εγκαταστάσεων πρώτης μεταποίησης), το πρόβλημα της φθίνουσας ανταγωνιστικότητας των αγροτικών προϊόντων παραμένει έντονο.

Η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των παραγόμενων αγροτικών προϊόντων είναι δυνατόν να επιτευχθεί, σύμφωνα με το Υπουργείο Γεωργίας, μέσω μέτρων, μερικά εκ των οποίων είναι τα εξής :

- ➔ Ο εκσυγχρονισμός των γεωργικών εκμεταλλεύσεων με την εφαρμογή νέων τεχνολογιών και μεθόδων.
- ➔ Η συνένωση του μικρού και κατακερματισμένου κλήρου, καθώς και η δημιουργία νέων δυνατοτήτων αγοράς και ενοικίαση αγροτικής γης.
- ➔ Η ενίσχυση του όγκου της παραγωγής σε προϊόντα χαμηλού κόστους και υψηλής ποιότητας.
- ➔ Η ανάπτυξη των κατάλληλων υποδομών στον τομέα εμπορίας και μεταποίησης, με την εφαρμογή προγραμμάτων εκσυγχρονισμού των μονάδων μεταποίησης των αγροτικών προϊόντων.
- ➔ Η προώθηση ουσιαστικών κινήτρων για την προσέλκυση νέων αγροτών με στόχο τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και την αναστροφή της υψηλής ηλικιακής πυραμίδας των απασχολούμενων στη γεωργία.

Συμπερασματικά, αναφέρεται ότι ο ελληνικός αγροτικός τομέας απαιτεί την πραγματοποίηση επενδύσεων μεγάλου ύψους, την εφαρμογή νέων μεθόδων και τεχνολογιών, αλλά και την κατάρτιση προγραμμάτων εκπαίδευσης του αγροτικού δυναμικού.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Τα στοιχεία που παρατίθενται στο παράρτημα ελήφθησαν από τις εξής πηγές. Το μερίδιο του Αγροτικού Τομέα στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν σε τρέχουσες (Y) και σταθερές (Q) τιμές, από τους Εθνικούς Λογαριασμούς της Ελλάδας. Οι ακαθάριστες (I), και καθαρές Επενδύσεις (I^K) και το πάγιο Κεφάλαιο (K) στον ιδιωτικό Αγροτικό τομέα, ελήφθησαν από έκδοση του ΚΕΠΕ. Ο δείκτης τιμών των κεφαλαιουχικών αγαθών υπολογίστηκε από την διαίρεση των ακαθάριστων επενδύσεων σε τρέχουσες τιμές με τις ακαθάριστες επενδύσεις σε σταθερές τιμές του 1970. Τέλος, το Επιτόκιο (ρ) ελήφθη από το στατιστικό δελτίο της Τράπεζας της Ελλάδας και αφορά τις μεσομακροπρόθεσμες τραπεζικές χορηγήσεις στον Αγροτικό Τομέα.

Έτος	Y	Q	I	R	ρ%	C = R (ρ+δ) ⁶	K	D	I ^K
1965	21467	32944	2492	69,5	7,4	0,071	29951	895	1597
1966	21290	29863	2758	69,4	7,4	0,070	31814	939	1819
1967	26803	37836	2534	69,2	6,4	0,070	33408	969	1565
1968	26265	32888	2089	75,2	6,4	0,069	34527	992	1097
1969	30663	39594	2462	75,6	6,4	0,069	35997	1025	1437
1970	33374	39446	3386	76,1	3,75	0,049	38358	1089	2247
1971	38637	43377	4029	75,5	3,75	0,049	41297	1181	2848
1972	41342	43687	3312	84,1	3,75	0,055	43427	1242	2070
1973	42492	44311	4172	88,3	3,75	0,057	46357	1330	2842
1974	39568	40484	4861	89,1	3,75	0,058	49888	1435	3426
1975	43115	43085	4571	91,6	3,75	0,059	53023	1522	3049
1976	47058	47058	4055	100	3,75	0,065	55556	1579	2476
1977	52334	48662	4504	102,7	3,75	0,067	58480	1644	2860
1978	61467	51543	4816	110,9	3,75	0,072	61651	1720	3096
1979	87311	51204	5691	133,5	3,75	0,086	65622	1823	3868
1980	100365	53672	4362	167,8	5,75	0,143	68161	1908	2454
1981	110971	56733	5024	193,1	5,75	0,164	71276	2014	3010
1982	136204	55971	4938	226,5	5,75	0,192	74199	2115	2823
1983	141543	51830	5657	262,3	6,25	0,236	77741	2240	3417
1984	177074	57214	4785	309,5	6,25	0,278	80285	2318	2467
1985	198166	53616	5237	364,3	8,9	0,424	83204	2431	2806
1986	270058	60499	4112	434,8	13,75	0,717	84884	2498	1614
1987	329285	59516	3860	533,4	13,75	0,880	86246	2543	1317
1988	424415	60940	3702	634,6	13,75	1,047	87404	2577	1129
1989	476873	56820	3520	791,6	13,75	1,306	88346	2602	918

⁶ Όπου δ = 0,0275.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

1. Λιανός Π. Θεόδωρος – Δαμιανός Ι. Δημήτριος – Μέργος Ι. Γεώργιος – Ντεμούσης Φ. Μιχαήλ – Κατρανίδης Δ. Στυλιανός (Αθήνα 1998), “Αγροτική Οικονομική – Θεωρία και Πολιτική (Β΄ Έκδοση)”, εκδόσεις Ευγ. Μπένου.
2. Mankiw N. Gregory (Αθήνα 1998), “Μακροοικονομική θεωρία – Β΄ τόμος”, εκδόσεις Gutenberg.
3. Μέργος Ι. Γεώργιος (Αθήνα 1994), “Ο αγροτικός τομέας στην δεκαετία του '90 : τάσεις και επιλογές πολιτικής”, Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών.
4. J. Maurice Clark (1917), “Business acceleration and the law of demand : A technical factor in economic cycles”, *Journal of Political Economy*.
5. John R. Hicks (Oxford 1950), “A Contribution to the Theory of the Trade Cycle”, Clarendon Press.
6. Χάλκος Γεώργιος (2002), “Παραδόσεις Οικονομετρίας ΙΙ”, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
7. Θεοφανίδης Σταύρος, “Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Επενδυτικών Σχεδίων”, εκδόσεις Παπαζήση.
8. Andrew B. Abel and Olivier J. Blanchard (1986), “Investment and sales: Some empirical evidence. Technical Report 2050”, National Bureau of Economic Research.
9. Kenneth J. Arrow (Oxford 1984), “Information and economic behavior”, In *Collected Papers of Kenneth J. Arrow*, volume 4, The Economics of Information. Basil Blackwell.
10. Marianne Baxter (1996), “Are consumer durables important for business cycles?”, *The Review of Economics and Statistics*.
11. Charles R. Bean (1981), “An econometric model of manufacturing investment in the U.K.”, *The Economic Journal*.
12. Guido Fioretti (2002), “Recognizing innovations at the threshold of investments acceleration”, Submitted to *Journal of Computable Economics*.
13. Richard M. Goodwin (1951), “The nonlinear accelerator and the persistence of business cycles”, *Econometrica*.
14. Richard M. Goodwin and Lionello F. Punzo (1987), “*The Dynamics of a Capitalist Economy*”, Westview Press, Boulder.

15. Donald O. Hebb (1949), “*The Organization of Behavior. A Neuropsychological Theory*. John Wiley and Sons”, New York.
16. Nicholas Kaldor (1940), “A model of the trade cycle”, *The Economic Journal*.
17. Teuvo Kohonen (1989), “*Self-Organization and Associative Memory*”, Berlin.
18. Robert Lensink and Elmer Sterken (2000), “Capital market imperfections, uncertainty and corporate investment in the czech republic”, *Economics of Planning*.
19. Robert E. Lucas (1975), “An equilibrium model of the business cycle”, *Journal of Political Economy*.
20. Warwick J. McKibbin and Eric S. Sieglhoff (1988), “A note on aggregate investment in Australia”, *Economic Record*.
21. Gregoire Nicolis and Ilya Prigogine (1977), “*Self-Organization in Nonequilibrium Systems*. John Wiley”.
22. Paul A. Samuelson (1939), “Interactions between the multiplier analysis and the principle of acceleration”, *The Review of Economic Statistics*.
23. Kumaraswamy Velupillai (2000), “*Computable Economics*”, Oxford University Press.

Πηγές από το internet

24. <http://cepa.newschool.edu>
25. <http://psteger.free.fr/samuelson>
26. <http://www.bized.ac.uk/virtual/economy/library/economists/harrodth.htm>
27. <http://www.math.ku.dk/~gronback/Mat2dd/samuel.pdf>
28. <http://www.economics.unimelb.edu.au/simulation/metzlersmodel.pdf>
29. <http://www.digitaleconomist.com>
30. <http://www.agrotypos.gr>

