

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ  
ΧΑΝΙΑ 2006

Διπλωματική Εργασία

*Μακούλη Ανθή*

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ  
ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ



*Επιβλέπων καθηγητής*  
*Σκιαδάς Χρήστος*

*Ευχαριστώ πολύ για την πολύτιμη βοήθεια  
και τις χρήσιμες συμβουλές του,  
τον καθηγητή μου Χρήστο Σκιαδά.*

## Περιεχόμενα

### Κεφάλαιο 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- 1.1 Γενικές Παρατηρήσεις
- 1.2 Περιγραφή Του Δικτύου Κινητών
- 1.3 Αναλυτική Λειτουργία
- 1.4 Εξέλιξη Της Κινητής Τηλεφωνίας

### Κεφάλαιο 2. ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ & ΑΝΘΡΩΠΟΣ

- 2.1 Εισροή Της Κινητής Τηλεφωνίας Στη Ζωή μας
- 2.2 Θεωρητικές Μελέτες Της Εισροής Των Κινητών Τηλεφώνων

### Κεφάλαιο 3. ΔΙΑΧΥΣΗ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

- 3.1 Διάχυση Τεχνολογιών
- 3.2 Μοντέλα Διάχυσης Τεχνολογιών
  - 3.2.1 Το Τροποποιημένο Μοντέλο Bass
  - 3.2.2 Το Μοντέλο Coupled-Hazard Survival
- 3.3 Πλαίσιο Στοιχείων & Έρευνας

### Κεφάλαιο 4. ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

- 4.1 Ευρώπη & Κινητή Τηλεφωνία
- 4.2 Επικοινωνία & Ανταγωνισμός Στις Πρώην Σοσιαλιστικές Χώρες
- 4.3 Διάδοση Των Κινητών Στις Αφρικανικές Αγορές

### Κεφάλαιο 5. Παρούσα Μελέτη

- 5.1 Αλγόριθμος
- 5.2 Στοιχεία Προς Μελέτη
- 5.3 Αποτελέσματα Έρευνας
- 5.4 Συμπεράσματα

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

#### 1.1 Γενικές Παρατηρήσεις

Στον 12χρονο κύκλο ζωής της, η κινητή τηλεφωνία έχει γίνει αναπόσπαστο μέρος της καθημερινότητας των Ελλήνων, διευκολύνοντας την επαγγελματική και προσωπική τους επικοινωνία αλλά και προσφέροντας ασφάλεια σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Ο κλάδος είναι όμως και ένας από τους πλέον αναπτυσσόμενους της χώρας, ενώ προσφέρει απασχόληση σε μεγάλο αριθμό ανθρώπινου δυναμικού.

Η αδιάψευστη γλώσσα των αριθμών δίνει τη δική της «μαρτυρία»:

- Στο 7% ο ρυθμός ανάπτυξης της κινητής τηλεφωνίας το 2004 στην Ελλάδα.
- Στο 98% το ποσοστό διείσδυσης στον πληθυσμό.
- Στο 2,2% του ΑΕΠ η συνεισφορά της στην εθνική οικονομία.
- Οι απασχολούμενοι στην Ελλάδα που έμμεσα ή άμεσα εξαρτώνται από την ανάπτυξη της κινητής τηλεφωνίας ξεπέρασαν το 2003 τις 28.000 (αύξηση της τάξεως του 12% σε σχέση με το 2000), ενώ στα τέλη του 2004 είχαν ξεπεράσει τις 35.000. Επιπλέον, την τελευταία διετία το ελληνικό Δημόσιο εισέπραξε με τη μορφή φορολογίας περισσότερα από 700 εκατ. ευρώ.

Αναμφισβήτητα λοιπόν ένας δυναμικός κλάδος της ελληνικής οικονομίας, η κινητή τηλεφωνία θα διατηρήσει και θα αναπτύξει περαιτέρω την ήδη υπάρχουσα δυναμική της τα επόμενα χρόνια. Η προσφορά αναβαθμισμένων τεχνολογικά υπηρεσιών θα συμβάλει σημαντικά στην ανεξαρτησία των εργαζομένων από τους χώρους εργασίας τους, παράλληλα με τη σημαντική μείωση του κόστους για τις επιχειρήσεις. Θα ενδυναμωθεί ακόμη περισσότερο η επικοινωνία με ασφάλεια για ευαίσθητες εθνικά περιοχές, καθώς θα κυκλοφορήσουν προϊόντα και υπηρεσίες που θα διευκολύνουν

σημαντικά την επικοινωνία ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων (ηλικιωμένοι, ασθενείς κ.ά.).

Η διείσδυση της κινητής τηλεφωνίας στα νοικοκυριά ανέρχεται περίπου σε 70%.

Αναφορικά με τον τύπο σύνδεσης, τα μερίδια που αντιστοιχούν σε συμβόλαια και κάρτες είναι σχεδόν μοιρασμένα, με ελαφρώς ενισχυμένο το ποσοστό των συμβολαίων.

Μέσα από μελέτες, έχει αποδειχτεί πως οι χαμηλές χρεώσεις κλήσεων (85%), η κάλυψη δικτύου (50%) και οι χαμηλές χρεώσεις SMS (36%) αποτελούν τους 3 σημαντικότερους παράγοντες επιλογής εταιρείας κινητής τηλεφωνίας.

Σχετικά με τη συχνότητα χρήσης υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας:

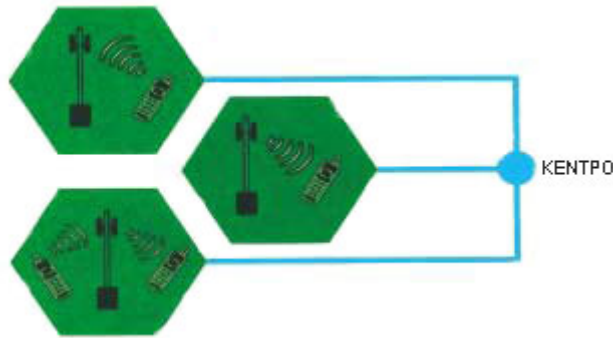
Οι φωνητικές κλήσεις (74% συχνή λήψη κλήσεων, 68% συχνή πραγματοποίηση κλήσεων) συνιστούν την κύρια χρήση του κινητού τηλεφώνου και ακολουθούν τα SMS (33% συχνή λήψη SMS, 32% συχνή αποστολή SMS) και τα εικονομηνύματα (4% συχνή λήψη/ αποστολή MMS).

Η πρόσβαση στο Διαδίκτυο (1% συχνή πρόσβαση στο Διαδίκτυο) και η επικοινωνία μέσω e-mail (1% λήψη ή αποστολή email) μέσω κινητού τηλεφώνου σημειώνουν ιδιαίτερα μικρά επίπεδα χρήσης.

Η χρήση κινητού από το σπίτι διαφοροποιείται ανάλογα με τον τύπο κλήσης, με την πλειοψηφία να χρησιμοποιεί συχνότερα το κινητό για κλήσεις προς άλλα κινητά (40%) και το σταθερό για κλήσεις προς σταθερά (35%).

## **1.2 Περιγραφή Του Δικτύου Κινητών**

Το δίκτυο της κινητής τηλεφωνίας συνίσταται από κυψέλες, γι αυτό και ονομάζεται κυψελοειδές ή κυψελωτό δίκτυο. Σε κάθε κυψέλη υπάρχει ένας σταθμός βάσης που επικοινωνεί με τα κινητά τηλέφωνα στο κοντινό περιβάλλον του - δηλαδή στην κυψέλη του. Ένας σταθμός βάσης αποτελείται από αρκετές κεραίες εκπομπής / λήψης, που συνήθως είναι στερεωμένες σε έναν ιστό, καθώς και από μια μονάδα ελέγχου. Οι σταθμοί βάσης συνδέονται με ένα κέντρο με συνηθισμένα τηλεφωνικά καλώδια ή με υπερκατευθυντικές ζεύξεις. Από αυτό λαμβάνουν τις συνομιλίες που πρέπει να διαβιβάσουν σε κάποιο κινητό τηλέφωνο στην κυψέλη τους, και σ' αυτό διαβιβάζουν τις συνομιλίες που διενεργούνται από κάποιο κινητό τηλέφωνο στην κυψέλη τους (**σχήμα 1**). Αν κάποιο κινητό τηλέφωνο απομακρυνθεί από την κυψέλη, τότε η σύνδεση μεταβιβάζεται αυτόματα στην επόμενη κυψέλη.



**Σχήμα 1**

**Η κινητή τηλεφωνία χρειάζεται σταθερούς σταθμούς βάσης και κινητά τηλέφωνα.**

**Οι σταθμοί βάσης συνδέονται με ένα κεντρικό σημείο**

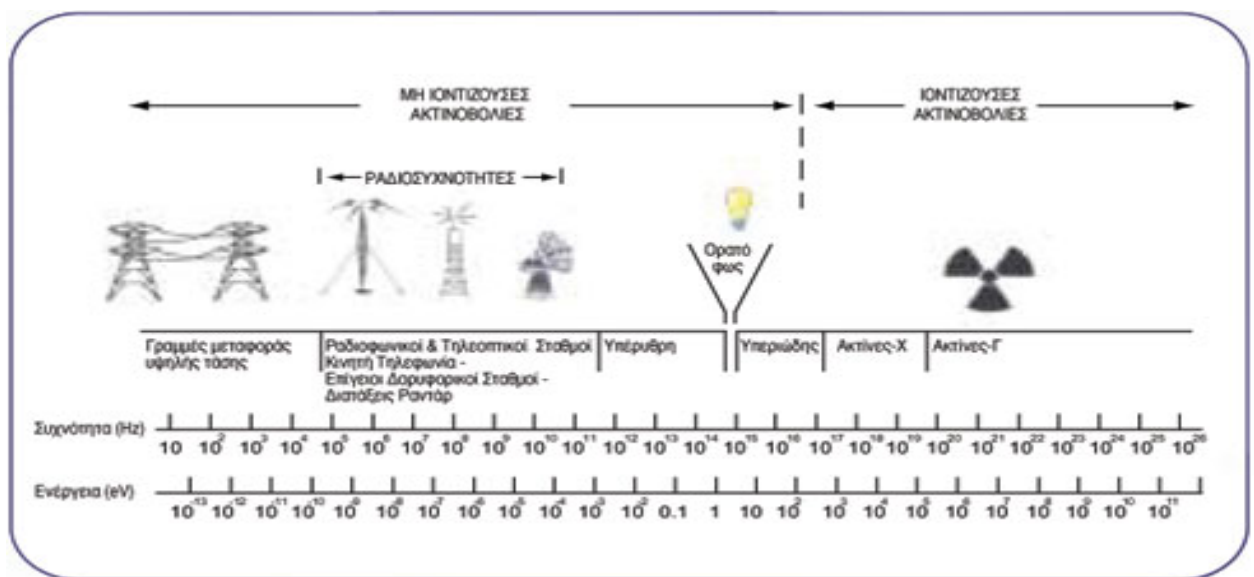
Το μέγεθος της κυψέλης ορίζεται από τον αναμενόμενο αριθμό χρηστών κινητών τηλεφώνων και καθορίζεται κατά το σχεδιασμό του δικτύου. Καθώς ένας σταθμός βάσης μπορεί συνήθως να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα το πολύ 64 κινητά τηλέφωνα, οι κυψέλες στις αγροτικές περιοχές με μικρή τηλεφωνική πυκνότητα είναι μεγάλες (διάμετρος 1 έως 4 km ή και μεγαλύτερη), ενώ αντίθετα στο κέντρο κάποιας μεγαλούπολης μικρές (διάμετρος 300 έως 400 μέτρα). Το ραδιοσήμα του σταθμού Βάσης πρέπει να είναι τόσο ισχυρό ώστε να φθάνει σε κάποιο κινητό τηλέφωνο ακόμη και στο όριο της κυψέλης, αλλά όχι υπερβολικά ισχυρό, επειδή έτσι θα δημιουργούσε παρεμβολές στα σήματα της επόμενης ή μεθεπόμενης κυψέλης. Αν σε κάποια κυψέλη χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερα κινητά τηλέφωνα, έρχεται στιγμή που υπερφορτώνεται ο σταθμός Βάσης. Τότε γίνεται υποδιαίρεση της κυψέλης. Εγκαθίστανται δηλαδή αναγκαστικά πρόσθετοι σταθμοί Βάσης που με μικρότερη ισχύ εκπομπής εξυπηρετούν τις ήδη μικρότερες κυψέλες τους.

Η διαδικασία για την επίτευξη της επικοινωνίας είναι η εξής :

- Αμέσως το κινητό τηλέφωνο αποκαθιστά επαφή με τον κοντινότερο σταθμό Βάσης (σχήμα 1).
- Αυτός διαβιβάζει το ερώτημα: «Πού βρίσκεται το κινητό τηλέφωνο;» στο κέντρο κινητής τηλεφωνίας.
- Εκεί βρίσκεται μια τράπεζα δεδομένων όλων των χρηστών του εν λόγω δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Σε τακτά χρονικά διαστήματα το κέντρο λαμβάνει από όλους τους σταθμούς βάσης στο δίκτυο τα στοιχεία, δηλαδή ποια κινητά τηλέφωνα βρίσκονται εκείνη τη στιγμή στην κυψέλη τους και είναι ανοικτά. Αν το κινητό δεν είναι κλειστό, είναι γνωστό σε ποια κυψέλη βρίσκεται.
- Η σύνδεση με τον αρμόδιο σταθμό Βάσης αποκαθίσταται και ο σταθμός διαβιβάζει τη συνομιλία με ραδιοσήμα στο κινητό τηλέφωνο.

### 1.3 Αναλυτική Λειτουργία

Και τα κινητά κι οι σταθμοί βάσης εκπέμπουν και λαμβάνουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Πρόκειται για ταλαντώσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που διαδίδονται ως κύματα με την ταχύτητα του φωτός. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, μας είναι γνωστή στο φυσικό και τεχνητό περιβάλλον μας με διάφορες μορφές. Η υπέρυθρη ακτινοβολία, το ορατό φως, η υπεριώδης ακτινοβολία, οι ακτίνες Χ αποτελούν μέρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος όπως και οι συχνότητες της ραδιοφωνίας και της τηλεόρασης, τα μικροκύματα και τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία του ηλεκτρικού σιδηροδρόμου και των γραμμών μεταφοράς ρεύματος της ΔΕΗ. Από φυσικής άποψης, οι διάφορες αυτές ακτινοβολίες διαφέρουν κατά τη συχνότητα και την ενέργειά τους.



**Σχήμα 2**

#### Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα

Όσον αφορά την ακτινοβολία της κινητής τηλεφωνίας, αυτή είναι υψίσυχνη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Επί του παρόντος χρησιμοποιούνται περιοχές συχνοτήτων στα 900 MHz και τα 1800 MHz. Αυτές οι συχνότητες βρίσκονται ανάμεσα σ' αυτές των τηλεοπτικών σταθμών και των φούρνων μικροκυμάτων.

Η υψίσυχνη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χρησιμοποιείται ως μέσο μεταφοράς, δηλαδή ως φορέας πληροφοριών. Η πληροφορία που πρόκειται να διαβιβασθεί, π.χ. μια συνομιλία ή ένα φαξ, περιέχεται στο εκπεμπόμενο φέρον κύμα με κατάλληλο τρόπο. Ο δέκτης είναι σε θέση να εξάγει την αρχική πληροφορία από το λαμβανόμενο διαμορφωμένο υψίσυχνο σήμα.

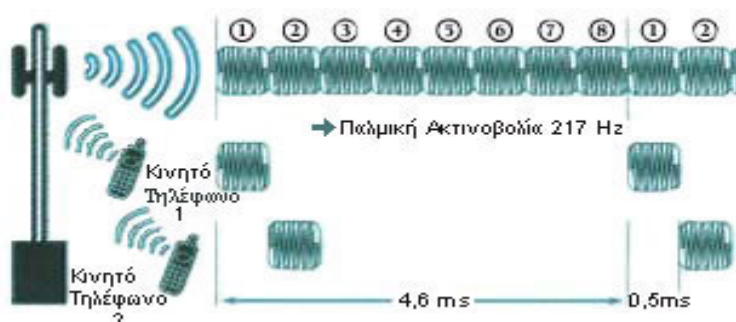
Στα δίκτυα GSM (**παράρτημα 1**) της κινητής τηλεφωνίας που χρησιμοποιούνται στην χώρα μας, η πληροφορία μεταδίδεται ψηφιακά. Η συνομιλία δηλαδή, εξ' αρχής ψηφιοποιείται και υφίσταται ως μια σειρά τιμών 0 και 1. Αυτή πλέον η αριθμητική σειρά, που μπορεί να συγκριθεί με την πληροφορία σε ένα μουσικό CD, κωδικοποιείται στο κάθε εκπεμπόμενο υψίσυχνο σήμα. Στο δέκτη αποκωδικοποιείται αυτή η σειρά αριθμών και μετατρέπεται πάλι σε αναλογικό σήμα.

Υπάρχει και το σύστημα DCS (**παράρτημα 2**), το οποίο ουσιαστικά διαφέρει από το GSM στη συχνότητα λειτουργίας.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ		
	GSM900	DCS1800
Εταιρεία που το λειτουργεί	Vodafone, Tim	COSMOTE
Περιοχή Συχνοτήτων	890-960 MHz	1710-1880 MHz
Τρόπος Μετάδοσης	Ψηφιακός	ψηφιακός
Είδος Ακτινοβολίας	παλμική	παλμική
Μέγιστη ισχύς εκπομπής της συσκευής κινητού τηλεφώνου	2 W*	1 W*

\*Πρόκειται για τη μέγιστη ισχύ εκπομπής κατά την διάρκεια ενός παλμού. Σε χρονικό μέσο όρο όμως η ισχύς της εκπομπής είναι αρκετά μικρότερη, επειδή το κινητό τηλέφωνο εκπέμπει μόνο το ένα όγδοο του κάθε παλμού (όπως προαναφέρθηκε) και επειδή η ισχύς εκπομπής του μειώνεται αυτόματα στο αναγκαίο, ανάλογα με τη θέση του στην κυψέλη που το εξυπηρετεί

Στο σύστημα GSM για να μπορούν σε μια κυψέλη να τηλεφωνούν ταυτόχρονα πολλά άτομα, μέχρι και οκτώ χρήστες μοιράζονται τον ίδιο δίαυλο συχνοτήτων. Σε κάθε χρήστη δηλαδή κατανέμεται το ένα όγδοο του χρόνου για τη μετάδοση. Η πληροφορία διαιρείται σε επιμέρους κυματοπακέτα με διάρκεια περίπου μισό χιλιοστό του δευτερολέπτου, που αποστέλλονται σε διαστήματα 4,6 χιλιοστών του δευτερολέπτου (**σχήμα 3**).



**Σχήμα 3**

**Τα κινητά τηλέφωνα GSM και οι σταθμοί βάσης ακτινοβολούν παλμικά**

Το κινητό τηλέφωνο εκπέμπει ως εκ τούτου παλμική ακτινοβολία με ρυθμό επανάληψης παλμών, 217 ανά δευτερόλεπτο. Στους σταθμούς Βάσης, η χρονική μορφή της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας είναι περιπλοκότερη και ποικίλει ανάλογα με τον αριθμό των ταυτόχρονα χρησιμοποιούμενων κινητών τηλεφώνων κάθε στιγμή στην κυψέλη.

Ακόμη κι αν δεν διεξάγεται καμιά συνομιλία, δηλαδή στην επονομαζόμενη κατάσταση αναμονής (standby), το ανοικτό κινητό τηλέφωνο λαμβάνει διαρκώς σήματα ελέγχου από το σταθμό Βάσης. Συνήθως κάθε 20 έως 60 λεπτά, το κινητό τηλέφωνο στέλνει κι αυτό ένα σύντομο μήνυμα «ύπαρξης» στο σταθμό Βάσης.

Τόσο τα κινητά τηλέφωνα όσο και οι σταθμοί Βάσης εκπέμπουν και λαμβάνουν την ίδια υψίσυχνη ακτινοβολία. Η ένταση αυτής της ακτινοβολίας εξαρτάται προπάντων από την ισχύ εκπομπής και την απόσταση από την κεραία.

ΣΤΑΘΜΟΣ ΒΑΣΗΣ	ΚΙΝΗΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ
ισχυρότερος πομπός	ασθενέστερος πομπός
σημαντική απόσταση από πρόσωπα	πολύ μικρή απόσταση από το κεφάλι
ομοιόμορφη ακτινοβολήση ολόκληρου του σώματος	τοπική ακτινοβολήση του κεφαλιού
μικρή απορρόφηση ισχύος	μεγαλύτερη απορρόφηση ισχύος στο κεφάλι
ακτινοβολία υπάρχει συνεχώς	ακτινοβολία υπάρχει μόνο κατά το τηλεφώνημα

Η ισχύς εκπομπής ενός κινητού τηλεφώνου είναι μεν σημαντικά χαμηλότερη από αυτήν των σταθμών Βάσης, η επιβάρυνση όμως του ανθρώπου από το κινητό τηλέφωνο κατά τη διάρκεια της συνομιλίας είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτήν που προκύπτει από τον πολύ ισχυρότερο σταθμό Βάσης. Τούτο οφείλεται στην ελάχιστη απόσταση του κινητού τηλεφώνου από το κεφάλι, λίγα εκατοστά μόνο, ενώ στην κεραία του σταθμού Βάσης δεν πλησιάζει κανείς περισσότερο από μερικά μέτρα.

Στους σταθμούς Βάσης, οι ακόλουθοι παράγοντες καθορίζουν τη στάθμη της προσπίπτουσας ακτινοβολίας σε κάποιο μέρος που διαμένουν άνθρωποι:

■ **Η ισχύς εκπομπής** :Η ακτινοβολία στην οποία εκτίθεται το κάθε άτομο αυξάνεται με την ισχύ εκπομπής.

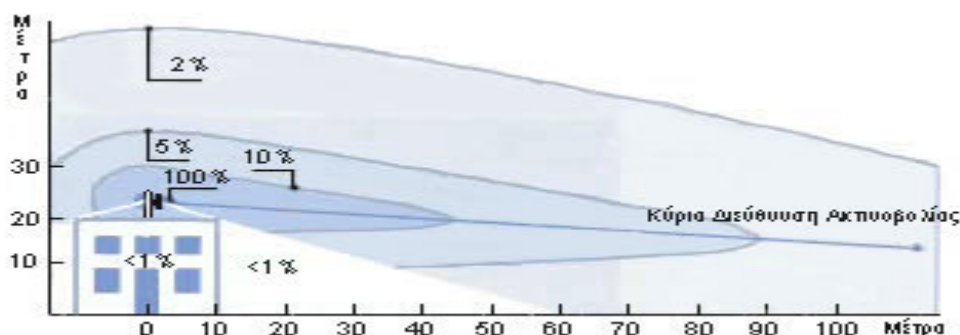
■ **Η απόσταση από την κεραία εκπομπής** :Σε διπλάσια απόσταση οι τιμές της ακτινοβολίας μειώνονται στο ένα τέταρτο.

■ **Το διάγραμμα ακτινοβολίας(η τρισδιάστατη μορφή εκπομπής της κεραίας):**  
Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι κεραίες του σταθμού Βάσης δεν ακτινοβολούν με την ίδια ένταση προς όλες τις κατευθύνσεις. Μπορούν να παρομοιαστούν με ένα φακό που ακτινοβολεί μια δέσμη φωτός οριζόντια και κατακόρυφα σε τομέα 120 έως 180 μοιρών. Η ένταση έξω από αυτή τη δέσμη ακτινοβολίας δεν εξαφανίζεται μεν εντελώς, αλλά είναι εξαιρετικά μειωμένη.

■ **Τοίχοι και στέγες :**εξασθενούν την ακτινοβολία που προσπίπτει σε κάποιο κτίριο απ' έξω.

Στο **σχήμα 4** απεικονίζονται οι τιμές της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας στο περιβάλλον ενός σταθμού Βάσης με συνολική ενεργό ακτινοβολούμενη ισχύ εκπομπής 700 W, σαν συνάρτηση της απόστασης και της γωνίας. Τα ποσοστά επί τοις εκατό αναφέρονται στα όρια ασφαλούς έκθεσης του γενικού πληθυσμού στη ζώνη συχνοτήτων των 900 MHz για την τιμή του ηλεκτρικού πεδίου. Έξω από τον έντονα σκιασμένο τομέα (100%) τηρούνται τα όρια ασφαλείας για την έκθεση του γενικού πληθυσμού. Οι τιμές των ορίων αυτών παρουσιάζονται αναλυτικότερα σε αντίστοιχη παράγραφο παρακάτω.

Συγκρίνοντας τα επίπεδα τιμών της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο περιβάλλον ενός σταθμού Βάσης, με τα όρια ασφαλούς έκθεσης του γενικού πληθυσμού (**σχήμα 4**), διαπιστώνεται ότι ήδη σε απόσταση λίγων μέτρων από τις κεραίες δεν παρατηρείται υπέρβαση αυτών των ορίων. Επίσης από το ίδιο σχήμα διαπιστώνεται πως στην ίδια κάθε φορά απόσταση από την κεραία, οι τιμές της ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερες στην κύρια διεύθυνση ακτινοβολίας, κάτω από την κεραία αρκετά μικρότερες και στο κτίριο απευθείας κάτω από την κεραία σημαντικά μικρότερες.



**Σχήμα 4**

**Οι τιμές των εκπομπών των σταθμών βάσης στα προσιτά στο κοινό μέρη είναι κατά κανόνα πολύ χαμηλότερες από τα ισχύοντα όρια ασφαλείας για την έκθεση του γενικού πληθυσμού.**

Με την συσκευή του κινητού τηλεφώνου, εκτίθεται κατά κύριο λόγο το κεφάλι αυτού που τηλεφωνεί. Η επιβάρυνση είναι σημαντικά μεγαλύτερη από αυτήν που προκύπτει από τους σταθμούς Βάσης.

Στα κινητά τηλέφωνα παίζει ρόλο:

■ **Η ισχύς εκπομπής :** Η προσπίπτουσα ακτινοβολία αυξάνεται ανάλογα με την ισχύ εκπομπής.

■ **Η απόσταση μεταξύ κεραίας και κεφαλιού:** Από αυτή την άποψη, οι συσκευές κινητών τηλεφώνων εφοδιασμένες με ακουστικά (hands-free) μπορεί να θεωρηθούν ασφαλέστερες όσον αφορά την έκθεση του χρήστη απ' αυτές που δεν χρησιμοποιούνται με ακουστικά και η κεραία είναι δίπλα στο κεφάλι.

■ **Η κατασκευή του κινητού τηλεφώνου και της κεραίας :** Εδώ υπάρχουν αξιοσημείωτες δυνατότητες μείωσης της ακτινοβολίας που απορροφάται από το κεφάλι.

Το **σχήμα 5** απεικονίζει πώς απορροφάται η ακτινοβολία στο κεφάλι αυτού που τηλεφωνεί. Η επιβάρυνση είναι εντονότερη κοντά στο αυτί και μειώνεται σημαντικά προς το εσωτερικό.



**Σχήμα 5**

**Το κινητό ακτινοβολεί σχετικά έντονα το κεφάλι**

#### **1.4 Εξέλιξη Κινητής Τηλεφωνίας**

Η ανάπτυξη της κινητής τηλεφωνίας και η έλευση των κινητών τηλεφώνων 3<sup>ης</sup> γενεάς δημιουργούν τη δυνατότητα ασύρματης πρόσβασης στο διαδίκτυο. Η ασύρματη πρόσβαση θα γίνεται κυρίως με συσκευές κινητής τηλεφωνίας. Άλλες συσκευές με τις οποίες γίνεται αυτή η πρόσβαση είναι:

- Προσωπικοί υπολογιστές
- Προσωπικοί ψηφιακοί βοηθοί (Personal Digital Assistants -PDA)

Βέβαια υπάρχουν αρκετά προβλήματα τα οποία πρέπει να επιλυθούν. Τα κυριότερα είναι:

- Οι υπηρεσίες ασύρματης μετάδοσης δεδομένων δεν υποστηρίζουν μεγάλες ταχύτητες μετάδοσης.
- Το κόστος των υπηρεσιών είναι πολύ ψηλό.
- Τα ασύρματα modems είναι ενεργοβόρα.
- Οι σημερινοί τρόποι διασύνδεσης (interface) δεν καλύπτουν τις ανάγκες των χρηστών που μετακινούνται

Τα δίκτυα GSM υποστήριζαν έως πριν από λίγο καιρό μετάδοση δεδομένων αλλά με ταχύτητες της τάξης των 9,6Kbps. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα δίκτυα GSM δημιουργήθηκαν με σκοπό τη μετάδοση φωνής και όχι δεδομένων. Το GPRS είναι μία μετεξέλιξη των δικτύων GSM, ουσιαστικά μία ξεχωριστή οντότητα μέσα στο δίκτυο GSM που ασχολείται αποκλειστικά με την ασύρματη μεταφορά δεδομένων. Υποστηρίζει ταχύτητες της τάξης των 50Kbps.

Το WAP (Wireless Application Protocol) είναι ένα ανοιχτό διεθνές περιβάλλον μέσω του οποίου χρήστες ασύρματων συσκευών έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης και αμφίδρομης επικοινωνίας σε πληροφορίες και υπηρεσίες του διαδικτύου. Το πρωτόκολλο WAP αναπτύχθηκε από τον οργανισμό WAP Forum που απαρτίζεται από τους ισχυρότερους τηλεπικοινωνιακούς οργανισμούς.

Το WAP ως τεχνολογία υπόσχονταν στους χρήστες γρήγορες και εύκολες συνδέσεις με ιστοσελίδες του Internet, καθώς και τη διάθεση αναρίθμητων προσωπικών (personalized) ηλεκτρονικών υπηρεσιών. Ωστόσο, η μέχρι τώρα πρακτική εφαρμογή του -κυρίως στις χώρες της Ευρώπης- αποδεικνύει ότι υπάρχουν ακόμη πολλά προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν.

Το WAP δεν είναι μια τεχνολογία που ήρθε να αντικαταστήσει τον καθιερωμένο τρόπο πρόσβασης των χρηστών στο διαδίκτυο μέσω των υπολογιστών. Το WAP δεν ενδείκνυται για πολύωρο "σερφάρισμα" στο Δίκτυο. Είναι μια τεχνολογία που καθιστά τις ασύρματες-κινητές συσκευές σε χρήσιμα, προσωπικά "εργαλεία", μέσω των οποίων μπορεί να εξασφαλιστεί η πρόσβαση των χρηστών σε διάφορες ηλεκτρονικές πηγές πληροφοριών και υπηρεσίες, ενώ αυτοί βρίσκονται εν κινήσει. Μέσω του WAP ο χρήστης μπορεί να ενημερωθεί για θέματα που τον ενδιαφέρουν.

Το 3G ή UMTS είναι το νέο ασύρματο δίκτυο υψηλών προδιαγραφών που έχει αρχίσει ήδη να υλοποιείται στην Ευρώπη αλλά και στη χώρα μας. Πρόκειται να αντικαταστήσει τα δίκτυα GSM. Υποστηρίζει ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων έως 2Mbps. Το βασικό σημείο διαφοροποίησης από το GSM είναι οι συχνότητες λειτουργίας καθώς και οι τεχνικές διαχείρισης του φάσματος ραδιοσυχνοτήτων. Το νέο αυτό δίκτυο θα υποστηρίζει μετάδοση κινούμενης εικόνας σε πραγματικό χρόνο και θα προσφέρει μία πληθώρα νέων υπηρεσιών που θα κάνουν ευρεία χρήση πολυμεσικών χαρακτηριστικών

Ο όγκος των αποστέλλόμενων σύντομων γραπτών μηνυμάτων SMS έχει αυξηθεί σημαντικά σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα SMS αποτελούν το νέο τρόπο επικοινωνίας των χρηστών κινητής τηλεφωνίας. Παράλληλα ο αριθμός των χρηστών κινητών τηλεφώνων έχει αγγίξει το 1 δισεκατομμύριο (μόνο στην Ελλάδα έχουμε 9 εκατομμύρια συνδέσεις).

Η διαδικασία μετάβασης των εταιριών κινητής τηλεφωνίας από την τεχνολογία GSM στην τεχνολογία 3G περιέλαβε την εισαγωγή των πολυμεσικών μηνυμάτων (MMS). Τα MMS είναι ένας συνδυασμός έγχρωμων εικόνων, ήχων και κειμένου, ο οποίος μπορεί πολύ εύκολα να δημιουργηθεί σε ένα κινητό τηλέφωνο και να σταλεί σε κάποιο άλλο κινητό ή σε e-mail. Τα MMS χρησιμοποιούν δύο τεχνολογίες οι οποίες εν τέλει δεν γνώρισαν μεγάλη διάδοση: το GPRS και το WAP. Μεγάλη ώθηση στη διάδοση των MMS έχουν δώσει τα κινητά τηλέφωνα με ενσωματωμένη κάμερα, όπως ήταν αναμενόμενο.

### **Κινητή Τηλεφωνία & Άνθρωπος**

#### **2.1 Εισροή Της Κινητής Τηλεφωνίας Στη Ζωή Μας**

Οι συσκευές κινητής τηλεφωνίας έχουν τη δυνατότητα να μεταποιούν σωρό πληροφοριών όσον αφορά στην κατανάλωση και επικοινωνία της καθημερινής μας ζωής, όμως η δυνατότητα αυτή είναι συνειδητοποιήσιμη μόνο μέσω της ευρείας διάδοσης της τεχνολογίας κινητών τηλεφώνων. Η συμπεριφορά του καταναλωτή κινητής τηλεφωνίας είναι σημαντική στο να καταλάβουμε τη διαδικασία της καινοτομίας και διάχυσης της τεχνολογίας αυτής. Μέχρι πρόσφατα, παρόλα αυτά, διεξαγόταν ελάχιστη επιστημονική έρευνα πάνω στην κατανάλωση και χρησιμοποίηση της τεχνολογίας κινητής τηλεφωνίας· και μόλις το 2001 η βιομηχανία κινητών τηλεφώνων άρχισε να διευρύνει τους ορίζοντες της πλήρους κατανόησης της συμπεριφοράς των καταναλωτών της.

Όπως και τα δίκτυα σταθερής τηλεφωνίας που προηγήθηκαν, η εισαγωγή των δικτύων κινητής τηλεφωνίας είχε τη δυνατότητα να φέρει την επανάσταση σε πολλούς τομείς της καθημερινής ζωής του δυτικού κόσμου. Η παρουσία νέων μικρών και φορητών συσκευών τηλεπικοινωνίας, συνδεδεμένων μέσω κυψελοειδών δικτύων, έχει ήδη αλλάξει τον τρόπο που οι άνθρωποι οργανώνουν τις κοινωνικές τους σχέσεις στη δουλειά και στο σπίτι. Η σύγκλιση επικοινωνίας και ενός μικρο-υπολογιστή τσέπης σε αυτές τις ίδιες συσκευές και η εισαγωγή των δορυφορικών υπηρεσιών παρέχουν ακόμη περισσότερες ριζικές κοινωνικές αλλαγές. Πολλά υπάρχοντα οράματα για το μέλλον παρεκτείνουν απλά από την τεχνολογική δυνατότητα και τη σύλληψη των προμηθευτών για το πώς αυτό θα μπορούσε να επεκταθεί για να ικανοποιήσει τις κοινωνικές ανάγκες, αγνοώντας τις βαθύτερες αβεβαιότητες που περιβάλλουν τους χρήστες ως προς την αποδοχή των αναδυόμενων

προσφορών. Μέχρι τώρα, έχει υπάρξει ελάχιστη κοινωνική επιστημονική έρευνα για το ρόλο των τεχνολογιών κινητής τηλεφωνίας και των χρηστών τους στην καθημερινή ζωή: κοινωνική έρευνα που εξετάζει το ποιος χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες αυτές, πώς, που και με ποιόν, και παραμένει σχετικά οριακή στην κοινωνιολογική “επιχείρηση”.

Στη βιβλιογραφία κοινωνικών επιστημών που υπάρχει όσον αφορά στις τηλεπικοινωνίες, το πρότυπο ή ο χαρακτήρας του καταναλωτή ποικίλλει. Διάφορες μεθοδολογικές και αναλυτικές στρατηγικές έχουν παραχθεί ως απάντηση στο ερώτημα : ποιός είναι ο χρήστης κινητών τηλεφώνων. Μεταξύ αυτών, στατιστικές και δημογραφικές μελέτες, κοινωνική θεωρία, καθώς επίσης και συνεντεύξεις ή παρατηρήσεις βασισμένες σε ποιοτικές μελέτες για διάφορους κοινωνικούς χώρους. Αυτές οι τελευταίες ποιοτικές ή θεωρητικά βασισμένες μελέτες, εξετάζουν ποικιλοτρόπως το ρόλο των τηλεπικοινωνιών κινητής τηλεφωνίας σε σχέση με μια σειρά μελετών που εστιάζουν στις πτυχές της εργασίας και του ελεύθερου χρόνου, της χρήσης σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους, τις διεπιδραστικές μελέτες των τηλεφωνικών συνομιλιών καθώς και τις αναλύσεις του νεωτερισμού, της ταυτότητας και της κατανάλωσης. Κάθε μια από αυτές τις στρατηγικές παράγει μια διαφορετική σύλληψη του καταναλωτή κινητών τηλεφώνων, το ρόλο και τη σημασία των τεχνολογιών στις ζωές και την κοινωνικότητα του κόσμου.

Παραδείγματος χάριν, υπάρχει μια αναπτυσσόμενη φιλολογία γύρω απ’ τις κοινωνικές επιστήμες που επισημαίνει τη διάχυση της επικοινωνίας μέσω κινητών τηλεφώνων και υπολογιστών σε όλο τον πληθυσμό.

Αυτές οι πρώτιστα συγκριτικές και στατιστικές μελέτες περιγράφουν τη διεύθυνση στην αγορά σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση και πέρα απ’ αυτήν, και χρησιμοποιούν στοιχεία και μεθόδους κοινά και για τους ακαδημαϊκούς ερευνητές και τους διάφορους χειριστές μέσα στην βιομηχανία τηλεπικοινωνιών κινητής τηλεφωνίας. Επιπλέον, οι δημογραφικές μελέτες που χρησιμοποιούν, παραδείγματος χάριν, κατηγορίες απογραφής, παράγονται και από ακαδημαϊκούς και από ερευνητές της αγοραστικής δύναμης. Η προσωπική επικοινωνία είναι μια «ελαστική ανάγκη» , όπου οι διαφορές στους τρόπους επικοινωνίας σχετίζονται πολύ με την τάξη, το εισόδημα, την ιδιοκτησία προϊόντων, την υγεία και τις προοπτικές ζωής. Σε αυτές τις

μελέτες, τα χαρακτηριστικά των καταναλωτών κινητής τηλεφωνίας οροθετούνται μέσω της ιδιότητας μέλους σχετικά μεγάλων κοινωνικών ομάδων, και αναγνωρίζονται μέσω δημογραφικών κατηγοριών γνωστών στις κοινωνικές στατιστικές ως κοινωνικοοικονομικό επίπεδο θέσης, φύλο και εκπαίδευση.

Εκτιμώντας ότι αυτές οι βασικές στατιστικές ιδιοκτησίας και χρήσης έχουν δείξει ότι η διάχυση και η ιδιοκτησία των κινητών τηλεφώνων έχουν ακολουθήσει γενικά ένα παρόμοιο σχέδιο με αυτό της σταθερής τηλεφωνίας, η ιστορία των κοινωνιών έχει εξερευνήσει το γιατί η πορεία των τηλεπικοινωνιών έχει εμφανιστεί με ορισμένους τρόπους.

Ο ρόλος της βιομηχανίας στην προώθηση της τεχνολογίας παραδείγματος χάριν, είναι μια πτυχή των αγορών τηλεπικοινωνίας που έχει επιπτώσεις στα σχέδια της διάχυσης και της κατανάλωσης. Όπως στην περίπτωση της σταθερής τηλεφωνίας, το κινητό τηλέφωνο υποτίθεται ότι αρχικά δημιουργήθηκε από τους κατασκευαστές του ως ένα επιχειρησιακό εργαλείο. Μέχρι σήμερα, πολλοί χρήστες έχουν αποκτήσει τα κινητά τηλέφωνα τους μέσω της εργασίας τους, αν και η απόκτηση μέσω αυτής δεν αποτρέπει την περαιτέρω χρήση τους. Η πρόσφατη εκθετική αύξηση των κατηγοριών των καταναλωτών στις αγορές κινητής τηλεφωνίας σε όλη την Ευρώπη, υπογραμμίζει τη σημασία της ιδιωτικής χρήσης κατά τον ελεύθερο χρόνο.

Δεδομένου ότι τα κινητά τηλέφωνα έχουν διασκορπίσει στην ιδιωτική σφαίρα και σ' αυτήν του ελεύθερου χρόνου, η αντίληψη όσον αφορά στον καταναλωτή έχουν αλλάξει.

Οι χρήστες κινητών τηλεφώνων γίνονται αντιληπτοί ως άτομα που χρησιμοποιούν την τεχνολογία στρατηγικά, για διάφορους— αλλά ενσωματωμένους — επαγγελματικούς και προσωπικούς λόγους, σε διαφορετικά κοινωνικά περιβάλλοντα και σχέσεις. Η διαδικασία της κατανάλωσης στο σύγχρονο κόσμο σημαίνει ότι τα άτομα μπορούν να πάρουν διαφορετικές ταυτότητες ως καταναλωτές. Τα τηλέφωνα έχουν εξελιχθεί από οικιακές συσκευές σε ένα ιδιαίτερα εξατομικευμένο μέσο επικοινωνίας. Οι καταναλωτές είναι επομένως σύγχρονα άτομα, και ατομικοποιημένα, απομακρυσμένα από την κλασική έννοια της οικογένειας και της κοινότητας στο χρόνο και στο χώρο.

Το τηλέφωνο είναι ένας ακαταμάχητος εισβολέας στο χρόνο και στο χώρο· παρόλο που αν και όπου τα τηλέφωνα παρεισφρύσουν θα παράξουν εντάσεις, βοηθούν επίσης τους χρήστες να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα του χρόνου και του τόπου με νέους τρόπους.

Οι χρήστες κινητών τηλεφώνων είναι πρώτιστα κοινωνικοί δράστες που αναπτύσσουν στρατηγικές αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας για να διαπραγματευτούν ενεργά τις πολυάριθμες ταυτότητες και σχέσεις τους μέσω των τηλεπικοινωνιών.

Η οργάνωση της βιομηχανίας τηλεπικοινωνιών είναι σύνθετη, αποτελούμενη από τους κατασκευαστές συσκευών, τους χειριστές δικτύων, τους φορείς παροχής υπηρεσιών και τους διαύλους διανομής. Αυτά τα μέρη αλληλεπιδρούν με πολυάριθμους και ιδιαίτερα σύνθετους τρόπους και διαφέρουν στο είδος και στο πεδίο πληροφοριών για τους πελάτες.

Ένας τρόπος μοντελοποίησης των πελατών είναι το να θεωρηθούν ως οικονομικές οντότητες. Όταν συλλαμβάνονται ως οντότητες, δημιουργούνται πρότυπες κατηγορίες (κατηγορίες επιχειρηματιών και απλών καταναλωτών), σκοπός των οποίων είναι όχι μόνο να καθιερωθούν οι τρέχουσες παράμετροι αγοράς, αλλά και η μελλοντικές αξίες προγραμμάτων, τα έξοδα και η ελαστικότητα τιμών. Ένας δεύτερος τρόπος μοντελοποίησης των πελατών είναι το να θεωρηθούν ως «οικονομικοί δράστες». Κατά αυτήν την άποψη, η μεμονωμένη θέση και δραστηριότητα ελέγχονται βάσει των οικονομικών επιλογών, και αναλύονται όσον αφορά την προβολή της μελλοντικής οικονομικής συμπεριφοράς. Αυτός ο τρόπος θεώρησης των πελατών δημιουργεί ένα σχετικά δυναμικό παρά στατικό πρότυπο: δηλαδή οι συμπεριφορές και οι δραστηριότητες λήψης αποφάσεων ερμηνεύονται κατά τη διάρκεια του χρόνου. Όπως η προηγούμενη μοντελοποίηση, αυτή εστιάζει επίσης στους οικονομικούς παράγοντες, και ως εκ τούτου συνεχίζει να ενδιαφέρεται για την αξία εισοδήματος του πελάτη και την πρόβλεψη της λήψης αποφάσεών τους όσον αφορά στα οικονομικά. Ένας τρίτος τρόπος μοντελοποίησης του πελάτη είναι η συγκέντρωση δημογραφικών πληροφοριών των κοινωνικών ομάδων και η ταξινόμησή τους σε αγοραστικούς τομείς. Αυτό διαμορφώνει τον πελάτη ως κοινωνική «οντότητα», κι όπως και στην περίπτωση θεώρησης των πελατών ως

οικονομικές οντότητες, η μοντελοποίηση είναι σχετικά στατική κατά τη διάρκεια του χρόνου. Χρησιμοποιώντας αυτό το πρότυπο, ο πελάτης (καταναλωτής) γίνεται κατανοητός μέσω της ιδιότητας του ως μέλος συλλογικών κοινωνικών ομάδων και αγοραστικών τομέων που έχουν ξεχωριστές ιδιότητες και χαρακτηριστικά. Το τελικό πρότυπο που χρησιμοποιείται είναι η σύλληψη των πελατών ως «κοινωνικοί δράστες». Σε αυτό το πρότυπο, τα χαρακτηριστικά και οι τοποθετήσεις ενός ατόμου ελέγχονται βάσει των αναγκών του τρόπου ζωής και των καταναλωτικών επιλογών, και αναλύονται και όσον αφορά την κατάκτηση της αγοράς και την προβολή των μελλοντικών συμπεριφορών. Αυτό το πρότυπο είναι επίσης σχετικά δυναμικό στις συμπεριφορές λήψης αποφάσεων των πελατών και οι δραστηριότητες ερμηνεύονται κατά τη διάρκεια του χρόνου.

Η αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα κάθε διαδικασίας μοντελοποίησης των χρηστών, εξαρτώνται από την οργάνωση κάθε χειριστή και από τη φύση της επικοινωνίας μεταξύ των τμημάτων οποιουδήποτε χειριστή.

## **2.2 Θεωρητικές Μελέτες Της Εισροής Των Κινητών Τηλεφώνων**

Απεικονίζοντας μια γρήγορη διάχυση, η κατανάλωση κινητών τηλεφώνων βρίσκεται σε μια ρευστή κατάσταση. Τα πρώτα χρόνια κατοχής ενός τέτοιου τηλεφώνου, περιελάμβαναν συχνά μια περίοδο πειραματισμού, ανακαλύπτοντας τις περιστάσεις και τους τρόπους στους οποίους θα μπορούσε να είναι χρήσιμο αλλά και αντιμετωπίζοντας τα ζητήματα και τα προβλήματα που μπορούν να προκύψουν γύρω από οποιαδήποτε καινοτόμο τεχνολογία.

Όταν εξετάζουμε ποιοι τύποι ερευνητικών στοιχείων θα ήταν χρήσιμο να υπάρχουν στην κινητή τηλεφωνία, μια αφετηρία είναι οι βασικές πληροφορίες για την κατοχή και τη χρήση, που είναι κοινές για αγοραστικές και ακαδημαϊκές έρευνες. Τρεις είναι οι βασικοί παράγοντες που χρήζουν προσοχής.

Ο πρώτος είναι το γένος. Στην αμερικανική μελέτη τους, οι Rakow και Navaro έχουν σημειώσει πώς το κινητό τηλέφωνο μπορεί να διαδραματίσει έναν ιδιαίτερο ρόλο για μερικές γυναίκες. Η τεχνολογία επιτρέπει τις μητέρες να παρακολουθούν και να

οργανώνουν τα παιδιά τους ακόμα και όταν εκείνες λείπουν από το σπίτι. Επίσης είναι και το ζήτημα της ασφάλειας των γυναικών (π.χ. τη νύχτα), όπου το κινητό τηλέφωνο μπορεί να διαδραματίσει έναν ιδιαίτερο ρόλο. Στην έκθεση Leopoldina, ο Fortunati ερευνά μερικές από τις διαφορές στην έννοια που παίρνει το κινητό τηλέφωνο σε άντρες και γυναίκες διαφορετικής ηλικίας.

Αυτό μας οδηγεί στη δεύτερη ενδιαφέρουσα εστίαση: την ηλικία. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει το θέμα εάν το κινητό τηλέφωνο έχει ένα διακριτικό ρόλο μεταξύ των νεώτερων κοινωνικών ομάδων. Αφ' ενός η κατοχή ενός τέτοιου τηλεφώνου μπορεί να εμπνεύσει την εμπιστοσύνη του γονιού ως προς το παιδί και να παρέχει ασφάλεια. Αφετέρου, το κινητό τηλέφωνο μπορεί να γίνει ένα σύμβολο του γονικού ελέγχου.

Τέλος, το κινητό τηλέφωνο έχει άλλη σημασία για διαφορετικούς πολιτισμούς, είτε σε διαφορετικές χώρες είτε μεταξύ των διαφορετικών εθνικών ομάδων στην ίδια χώρα. Φαίνεται να υπάρχει κάποια παραλλαγή στο ύφος με το οποίο η επικοινωνία μέσω κινητών τηλεφώνων αντιμετωπίζεται στους διαφορετικούς πολιτισμούς, οι οποίοι μπορούν στη συνέχεια να απεικονίσουν τις εναλλακτικές αντιλήψεις για την κατάλληλη συμπεριφορά σε δημόσιους χώρους.

Παρατηρούνται αλλαγές κατά τη διάρκεια του χρόνου στις μορφές της χρήσης των κινητών τηλεφώνων, αλλαγές στο πως οι άνθρωποι μαθαίνουν να ανταποκρίνονται στις κλήσεις κινητών και αλλαγές στη γενικότερη αντίληψη για κατάλληλη συμπεριφορά μας σε δημόσιους χώρους. Παραδείγματος χάριν, μέχρι ποιο σημείο οι χρήστες των κινητών τηλεφώνων αλλάζουν τη συμπεριφορά τους, λαμβάνοντας υπόψη οποιαδήποτε δημόσια αποδοκιμασία (με το να γίνουν πιο διακριτικοί, βρίσκοντας απόμερα μέρη για να τηλεφωνήσουν, μιλώντας σε χαμηλότερο τόνο κ.λπ.). Αυτό θα παραλλήλιζε τον τρόπο με τον οποίο πολλοί καπνιστές προσφάτως έχουν αποκτήσει μια πιο ενσυνείδητη στάση ζωής ως προς τους μη καπνιστές συνανθρώπους τους. Βλέπουμε ήδη κάποια διαμόρφωση των κοινωνικών κανόνων όπου σε διάφορους δημόσιους χώρους - όπως εστιατόρια, θέατρα - απαγορεύεται η χρήση των κινητών τηλεφώνων. Οι προτεινόμενες τεχνολογικές λύσεις σε αυτό το δίλημμα της `αδιάκριτης` επικοινωνίας είναι τα μπίπερ ή οι υπηρεσίες αυτόματης απάντησης των κινητών τηλεφώνων.

Προκειμένου να προσδιοριστούν οι μακρο-παράγοντες που διαδραματίζουν ρόλο στην υιοθέτηση της κινητής τηλεφωνίας έχουν τεθεί κατά καιρούς διάφορες ερωτήσεις, όπως:

1. ποιες διαφορές μπορεί να παρατηρηθούν μεταξύ των σχεδίων υιοθέτησης των διάφορων χωρών;
2. ποιοι παράγοντες μπορούν να αποτελέσουν τις διαφορές στην υιοθέτηση της κινητής τηλεφωνίας σε διάφορες χώρες;
3. ποιοι εξ αυτών των παραγόντων μπορούν να προσδιοριστούν ως κοινωνικοί και πολιτιστικοί παράγοντες και ποιος είναι ο ρόλος τους στην υιοθέτηση της κινητής τηλεφωνίας;

Μία ανάλυση που υπάρχει είναι αυτή του πανεπιστημίου του Sussex, η οποία διευθύνθηκε μέσω ενός συνδυασμού αναζήτησης καθώς και ποσοτικής ανάλυσης. Η συγκεκριμένη ανάλυση περιορίζεται κυρίως στην ευρωπαϊκή ήπειρο αλλά υπάρχει μια πρόσθετη πύο εκτενής σύγκριση μεταξύ της ευρωπαϊκής ηπείρου και των ΗΠΑ. Αυτό το ερευνητικό σχέδιο οδηγεί σε μια γενική επισκόπηση των παραγόντων που αποτελούν ενδεχομένως τα διαφορετικά σχέδια υιοθέτησης. Εντούτοις, ο ρόλος των κοινωνικών και πολιτιστικών παραγόντων δεν γίνεται πολύ σαφής. Για αυτόν τον λόγο, προστίθεται πάντα κάποια ποιοτική εισαγωγή στα στοιχεία.

Οι χώρες μπορούν κατά προσέγγιση να διαιρεθούν σε δύο ομάδες. Οι χώρες της πρώτης ομάδας χαρακτηρίζονται από μια πρόωρη έναρξη και ένα γρήγορο ποσοστό υιοθέτησης. Αυτός ο συνδυασμός έχει οδηγήσει σε υψηλά επίπεδα υιοθέτησης αυτήν τη στιγμή. Η πρώτη ομάδα αποτελείται από τις σκανδιναβικές χώρες, την Ελβετία, το Ηνωμένο Βασίλειο και τις Ηνωμένες Πολιτείες.

Οι χώρες της δεύτερης ομάδας άρχισαν σε ένα μεταγενέστερο στάδιο ή παρουσίασαν μάλλον αργό ποσοστό υιοθέτησης, με συνέπεια τα τρέχοντα χαμηλά επίπεδα υιοθέτησης. Αυτή η ομάδα αποτελείται από τις υπόλοιπες χώρες της δυτικής Ευρώπης, τις νότιες ευρωπαϊκές χώρες και μερικές από τις ανατολικο-ευρωπαϊκές χώρες.

Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που εξηγούν τις διαφορετικές καταστάσεις της κινητής τηλεφωνίας στις διάφορες χώρες. Ένας πολύ σημαντικός για την επιτυχία παράγοντας ήταν η τρέχουσα κατάσταση του σταθερού δικτύου. Σε διάφορες χώρες η χαμηλή διείσδυση της σταθερής τηλεφωνίας, που συνδυάστηκε με έναν μακρό

κατάλογο αναμονής για τις νέες σταθερές συνδέσεις, υπέδειξε τα σχετικά υψηλά ποσοστά υιοθέτησης. Αυτή η επίδραση αντικατάστασης έχει σπουδαίο ρόλο όχι μόνο στις φτωχές χώρες, αλλά και στις σκανδιναβικές χώρες όπου οι γεωγραφικοί παράγοντες κατέστησαν μη ελκυστικό το να αναπτύξουν ένα ευρέως σταθερό δίκτυο.

Σε μερικές άλλες χώρες παράγοντες όπως η πυκνότητα του πληθυσμού και η αστικοποίηση συνετέλεσαν στην τρέχουσα κατάσταση του σταθερού δικτύου. Στην Ανατολική Ευρώπη η τρέχουσα κατώτερη κατάσταση του σταθερού δικτύου, που οδηγούν σε υποκαταστάση, ήταν κυρίως ένα αποτέλεσμα της κυβερνητικής πολιτικής. Φάνηκαν να υπάρχουν αρκετά σαφείς ενδείξεις ότι η εισαγωγή του GSM έδωσε μια ώθηση στην υιοθέτηση της κινητής τηλεφωνίας. Μια πιθανή εξήγηση να είναι οι πρόσθετες υπηρεσίες που διατέθηκαν και τα αποτελέσματα της εντατικής προώθησης και της δημοσιότητας του GSM με την εισαγωγή του.

Το εισόδημα φαίνεται να εξηγεί την υιοθέτηση σε μερικές περιπτώσεις, αν και δεν επηρεάζει καθολικά τις χώρες. Όσον αφορά στην τιμή της τηλεφωνίας, ένας βασικός παράγοντας που παρουσίασε σημαντικό συσχετισμό με το επίπεδο υιοθέτησης των κινητών τηλεφώνων, ήταν η δαπάνη σύνδεσης για τη σταθερή τηλεφωνία. Φαίνεται ότι οι αρχικές δαπάνες των τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών διαδραματίζουν σημαντικότερο ρόλο απ' ό,τι περιμένει κανείς.

Το μορφωτικό επίπεδο συσχετίζεται επίσης με την υιοθέτηση της κινητής τηλεφωνίας και μπορεί άμεσα ή έμμεσα να εξηγήσει το ποσοστό υιοθέτησης της.

Η επίδραση των κοινωνικών και πολιτιστικών παραγόντων είναι λεπτή. Μια από τις μεταβλητές που πρέπει να έχουν σημαντική επίδραση είναι η κινητικότητα. Τα ερευνητικά αποτελέσματα δείχνουν ότι μόνο η διεθνής κινητικότητα παρουσιάζει από αυτή την άποψη σημαντικό συσχετισμό με την υιοθέτηση της κινητής τηλεφωνίας. Αυτό φαίνεται να υποστηρίζει την υπόθεση ότι η κινητή τηλεφωνία, αυτήν τη στιγμή είναι κυρίως ένα επιχειρησιακό εργαλείο. Ο ατομικισμός φαίνεται επίσης να είναι μια υπολογίσιμη μεταβλητή για μερικές λεπτές διαφορές.

Τα στοιχεία δεν παρήγαγαν καμία ένδειξη ότι η κοινωνική θέση ενός προσώπου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην υιοθέτηση. Αυτό είναι εκπληκτικό επειδή

θεωρητικά ο ρόλος της κοινωνικής θέσης είναι ιδιαίτερα σημαντικός, ειδικά για τα άτομα που πρώτα υιοθετούν οποιαδήποτε νέα τεχνολογία. Ο κύριος λόγος γι' αυτό βρίσκεται στο γεγονός ότι υπάρχουν διαφορετικές διαστάσεις στην έννοια της κοινωνικής θέσης. Μπορεί να συνδεθεί με τον πλούτο, αλλά και με τη σπουδαιότητα, τις καινοτομίες, την εκλέπτυνση, τη φρόνηση, κ.λπ.... Μπορεί επίσης να υπάρξει παραλλαγή μεταξύ των χωρών γύρω από το πως η κοινωνική θέση των ατόμων αποτελείται από αυτές τις διαφορετικές διαστάσεις, και σε οποιαδήποτε χώρα οι διαστάσεις που σχετίζονται με την κοινωνική θέση να μην είναι οι ίδιες που σχετίζονται με την κατοχή ενός κινητού τηλεφώνου.

### Διάχυση Κινητής Τηλεφωνίας

#### 3.1 Διάχυση Τεχνολογιών

Σε όλες τις αναπτυγμένες βιομηχανικά οικονομίες έχει υπάρξει μια μεγάλη αύξηση τα τελευταία χρόνια στις πολιτικές που εφαρμόζονται και τις προγραμματικές πρωτοβουλίες, ώστε να προωθηθεί η διάχυση της τεχνολογίας. Η αποτελεσματική επέκταση όλων των τεχνολογιών έχει συνδεθεί με τη βιομηχανική ανταγωνιστικότητα, την παραγωγικότητα και την αποτελεσματικότητα, την οικονομική ανάπτυξη, την επιχειρησιακή και ευελιξία, την ποιότητα, τη συντήρηση των υψηλόμισθων εργασιών, και την υποστήριξη των περαιτέρω κύκλων της καινοτομίας. Προσοχή έχει δοθεί όχι μόνο σε συγκεκριμένα πολιτικά μέτρα που επιταχύνουν τη διάχυση τεχνολογίας και συσφίγγουν τις συνδέσεις μεταξύ των υπεύθυνων για την ανάπτυξη τεχνολογίας και των χρηστών, αλλά και στη δημιουργία και την παγιοποίηση των ενθαρρυντικών συστημάτων και των υποδομών για τη διάχυση τεχνολογίας.

Η διάχυση τεχνολογίας περιλαμβάνει τη διάδοση των τεχνικών πληροφοριών και της τεχνογνωσίας και την ακόλουθη υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών και τεχνικών από τους χρήστες. Οι τεχνολογίες που διαχέονται ενσωματώνονται στα προϊόντα και τις διαδικασίες. Αν και τα κλασικά πρότυπα της τεχνολογικής ανάπτυξης προτείνουν μια απλή γραμμική πορεία από τη βασική έρευνα και την ανάπτυξη στην εμπορευματοποίηση και την υιοθέτηση της τεχνολογίας, στην πράξη η διάχυση τεχνολογίας είναι συχνότερα μια σύνθετη και επαναληπτική διαδικασία. Συμβαίνει με πολλαπλούς τρόπους και σημαντικές παραλλαγές, ανάλογα με την κάθε τεχνολογία, με την παρέλευση του χρόνου, πέρα από το διάστημα, και μεταξύ των διαφορετικών τύπων βιομηχανιών και επιχειρήσεων.

Η διάχυση κάθε τεχνολογίας μπορεί να αντιπαρατεθεί με την τεχνολογική καινοτομία, που υπογραμμίζει την ανάπτυξη νέας γνώσης, προϊόντων, ή διαδικασιών. Σε πολλές περιπτώσεις, οι τεχνολογίες προς διάχυση δεν είναι ούτε νέες ούτε προηγμένες απαραίτητως (αν και είναι συχνά νέες στο χρήστη), και μπορούν να αποκτηθούν από ποικίλες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των ιδιωτικών προμηθευτών, των πελατών, των συμβούλων, και των όμοιων εταιριών, καθώς επίσης και των δημόσιων κέντρων τεχνολογίας, των κυβερνητικών εργαστηρίων, και των πανεπιστημίων. Η τεχνολογία μεταφέρεται επίσης μέσω των εταιριών, της μεταφοράς και της κινητικότητας του ειδικευμένου εργατικού δυναμικού, των δραστηριοτήτων των επαγγελματιών, του εμπορίου και του επιστημονικού τύπου, των ποικίλων μορφών άτυπης γνώσης και τέτοιων πρακτικών όπως η αντίστροφη εφαρμοσμένη μηχανική.

Τα μέτρα διάχυσης κάθε τεχνολογίας περιλαμβάνουν ευρέως τα εξής:

- συνειδητοποίηση - επίδειξη των νέων τεχνολογιών

Αυτά τα μέτρα επιδιώκουν να καταστήσουν τους δυνητικούς χρήστες έτοιμους για τις διαθέσιμες τεχνολογίες, τα κέρδη και τις δαπάνες τους. Υπηρεσίες επίδειξης προσφέρονται από το Κέντρο Πληροφόρησης Τεχνολογιών, ένα πρόγραμμα που υποστηρίζεται από το ίδρυμα Georgia Institute of Technology και το Georgia Power (ΗΠΑ), όπου οι υπολογιστές, τα συστήματα ελέγχου κατασκευής, και το λογισμικό είναι διαθέσιμα για τους δυνητικούς χρήστες. Ομοίως, τα νομαρχιακά και δημοτικά κέντρα τεχνολογίας της Ιαπωνίας (Kohsetsushi) καταδεικνύουν τις νέες τεχνολογίες στις εταιρίες, και συχνά επεκτείνονται στην εμπράγματη κατάρτιση και την πειραματική παραγωγή. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, το Βιομηχανικό Ίδρυμα Τεχνολογίας (Michigan) προσφέρει μια υπηρεσία αξιολόγησης της απόδοσης, που επιτρέπει στις επιχειρήσεις να συγκρίνουν τη χρήση των τεχνολογιών τους με αυτές των συγκρίσιμων και καλύτερων εταιριών. Τα πρόγραμμα TOPS με έδρες στο Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γερμανία, και την Ισπανία, προσδιορίζουν τις εταιρίες που παρουσιάζουν τις καλύτερες πρακτικές και δημιουργούν τις προϋποθέσεις για άλλες επιχειρήσεις να επισκεφτούν αυτά τα πρότυπα και να μάθουν πώς λειτουργούν. Τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και οι νέες τεχνολογίες όσον αφορά στις επικοινωνίες, μπορούν να βοηθήσουν στην συνειδητοποίηση αυτή. Παραδείγματος χάριν, τηλεοπτικές και

δορυφορικές ραδιοφωνικές μεταδόσεις πάνω σε θέματα νέας τεχνολογίας προσφέρονται σε απομακρυσμένους χρήστες από το Εθνικό Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο των ΗΠΑ . Η CORDIS(Ευρωπαϊκή Ένωση) παρέχει ηλεκτρονικά, προσιτές πληροφορίες για τις ευκαιρίες προγραμμάτων ανάπτυξης τεχνολογίας σε φορείς παροχής υπηρεσιών καθώς επίσης και σε δυνητικούς χρήστες.

- υπηρεσίες αναζήτησης και παραπομπής

Αυτές οι προσπάθειες στοχεύουν να μειώσουν τις δαπάνες αναζήτησης πληροφοριών που συνδέονται με τη διάχυση τεχνολογίας. Οι υπηρεσίες πληροφοριών συχνά την εξετάζουν περαιτέρω τα αιτήματα και ταιριάζουν τις ανάγκες των χρηστών τους με τους κατάλληλους πόρους. Παραδείγματα προγραμμάτων σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνουν το Πρόγραμμα Τεχνικής Βοήθειας της Πενσυλβανίας (ΗΠΑ), που χρησιμοποιείται από το Κρατικό Πανεπιστήμιο της Πενσυλβανίας, με μερική χρηματοδότηση από το Τμήμα Εμπορίου της Πενσυλβανίας, καθώς και τα Τεχνολογικά Κέντρα Πληροφόρησης της Δανίας, τα οποία έχουν ιδρυθεί σε όλους τους νομούς της χώρας και προσφέρουν πληροφορίες και άλλες τεχνικές υπηρεσίες στις εταιρίες. Όσον αφορά σε κερδοσκοπικές εταιρίες, η TelTech Inc., στη Μινεσότα, προσφέρει επίσης εξειδικευμένες υπηρεσίες πληροφόρησης τεχνολογίας, έναντι αμοιβής. Σε διάφορες χώρες, κάποιες νέες πρωτοβουλίες είναι εν εξέλιξη για να χρησιμοποιείται το Διαδίκτυο ως μέσο εξυπηρέτησης πληροφόρησης τεχνικών αναγκών.

- τεχνική βοήθεια και γνωμοδότηση

Αυτό καλύπτει μια ευρεία ζώνη μέτρων που υποστηρίζουν τους εμπειρογνώμονες για να αξιολογήσουν τα επιχειρησιακά προβλήματα, να προσδιορίσουν τις ευκαιρίες να αναβαθμιστούν οι τεχνολογίες και οι βιομηχανικές πρακτικές, και να βοηθήσουν στην εφαρμογή. Αυτά τα μέτρα επιδιώκουν να εξετάσουν τους περιορισμούς της πείρας περισσότερο μεταξύ των χρηστών και των προμηθευτών της τεχνολογίας και να βοηθήσουν τις εταιρίες να λάβουν μέτρα (ή, σε μερικές περιπτώσεις, να μην ενεργήσουν σε μια ανεπιθύμητη επένδυση). Οι υπηρεσίες τεχνικής βοήθειας βρίσκονται σε πολλά εφαρμοσμένα κέντρα τεχνολογίας, παραδείγματος χάριν, στο Valencia Institute of Small and Medium Enterprise (Ισπανία), ένα δίκτυο εκπαιδευμένου προσωπικού που προσφέρει τεχνολογικές συμβουλές και προσφέρει συστάσεις εταιριών στις τοπικές βιομηχανίες.

- πρακτική εξάσκηση – κατάρτιση

Η αποτελεσματική επέκταση της τεχνολογίας και των βελτιωμένων σε απαιτήσεις λειτουργικών τεχνικών περιλαμβάνει και τις αλλαγές του ανθρώπινου δυναμικού. Έτσι, ένα πολύ κοινό μέτρο διάχυσης τεχνολογίας είναι η εκπαίδευση, που

διεξάγεται με πολλές διαφορετικές μορφές, συμπεριλαμβανομένης της επαγγελματικής κατάρτισης, των διοικητικών σεμιναρίων και της εκμάθησης από απόσταση. Αυτά τα μέτρα εξετάζουν την τάση των χρηστών τεχνολογίας ως προς την τάση τους να επενδύσουν στην ανάπτυξη του ανθρώπινου. Επιπλέον, κάποια ειδικά μέτρα προώθησης της κατάρτισης για τη διάχυση τεχνολογίας, εξετάζουν τις ανεπάρκειες μεταξύ των ιδρυμάτων και επενδυτών(που μπορεί να είναι ανίκανοι να φέρουν εις πέρας αποτελεσματικά σειρές μαθημάτων για νέες τεχνολογίες χωρίς πρόσθετη υποστήριξη). Παραδείγματος χάριν, επιμορφωτικά προγράμματα που στρέφονται στις ανάγκες βιομηχανίας για συγκεκριμένες τεχνολογικά περιοχές προσφέρονται από περισσότερα από 60 συνεταιριστικά ερευνητικά κέντρα της Αυστραλίας. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, τα Τοπικά Συμβούλια Κατάρτισης και Επιχείρησης (γνωστά ως Τοπικά Επιχειρηματικά Συμβούλια στη Σκωτία) στοχεύουν να προσδιορίσουν τις ανάγκες της βιομηχανικής εκπαίδευσης.

- συνεργαζόμενα προγράμματα έρευνας και τεχνολογίας

Αυτά τα μέτρα επιδιώκουν να ελαχιστοποιήσουν το χρόνο εμπορευματοποίησης των νέων τεχνολογικών καινοτομιών και να στρέψουν την έρευνα στις βασικές ανάγκες και ευκαιρίες. Στο Baden-Wurttemberg, στη Γερμανία, το σχεδόν δημόσιο ίδρυμα Steinbeis χρηματοδοτεί ένα σύστημα 130 περίπου κέντρων μεταφοράς τεχνολογίας, που συνδέονται συχνά με τα πολυτεχνικά ιδρύματα, κάθε ένα από τα οποία πραγματοποιεί έρευνες σε συνεργασία με βιομηχανίες. Τέλος, τα νομαρχιακά δημόσια τεχνολογικά ιδρύματα της Ιαπωνίας διεξάγουν έρευνες και τις εφαρμόζουν, είτε σε μεμονωμένες εταιρίες, ή και σε ομάδες εταιριών.

- τυποποίηση

Η αβεβαιότητα για τη συμβατότητα μιας τεχνολογίας μπορεί να παρουσιάσει εμπόδια για επενδύσεις πάνω σ' αυτήν από τους χρήστες. Η διάχυση της τεχνολογίας μπορεί να επιταχυνθεί με μια κοινή συμφωνία μεταξύ των υπεύθυνων της ανάπτυξης τεχνολογίας και των χρηστών, για τα πρότυπα και την τεχνολογική συμβατότητα. Ο τομέας του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι αυτήν την περίοδο μια από εκείνες τις περιοχές όπου βρίσκονται εν εξέλιξη οι προσπάθειες να σφυρηλατηθούν τα πρότυπα αυτά. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η Εθνική Πρωτοβουλία Πληροφοριών, αν και χρηματοδοτείται ομοσπονδιακά, έχει

προωθήσει μια διαδικασία -οδηγούμενη από τις βιομηχανίες- για ανάπτυξη προτύπων. Σε ένα διαφορετικό πλαίσιο, η ανάπτυξη τυποποιημένων μέτρων προς τεκμηρίωση της ποιότητας, μέσω του ISO 9000, έχει διευκολύνει επίσης τη διάχυση των τεχνικών ποιοτικής μέτρησης.

- μεταφορά γνώσης

Οι δυνητικοί χρήστες κάθε νέας τεχνολογίας, ειδικά αυτοί των μικρών ή μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεων, μπορεί να στερούνται πείρας για να την υιοθετήσουν ή να στερούνται πόρων για να εφαρμόσουν τα νέα ερευνητικά και τεχνολογικά προγράμματα. Τα συγκεκριμένα μέτρα έχουν αναπτυχθεί για να υποστηρίξουν τη μετάθεση του προσωπικού σε τεχνικά κέντρα ή άλλες εταιρίες όπου οι νέες τεχνολογίες αναπτύσσονται ή είναι ήδη σε χρήση. Στην Ιαπωνία, τα τοπικά δημόσια κέντρα τεχνολογίας δέχονται προσωπικό μικρότερων εταιριών για κάποιες χρονικές περιόδους, ώστε να λάβουν την κατάρτιση στις νέες τεχνολογίες και να συμμετέχουν στη συνεταιριστική έρευνα. Όλο και περισσότερο ενθαρρύνονται διεθνείς ανταλλαγές: στις Ηνωμένες Πολιτείες, το Εθνικό Επιστημονικό Ίδρυμα και το Αμερικανικό Τμήμα Εμπορίου χρηματοδοτούν σχέδια τοποθέτησης μηχανικών σε ιαπωνικές επιχειρήσεις και ερευνητικά ιδρύματα. Στη Γερμανία, τα υπουργεία χρηματοδοτούν προγράμματα εγκατάστασης ερευνητικού προσωπικού σε μικρές και μεσαίου μεγέθους εταιρίες, για να τα βοηθήσουν στην απορρόφηση και να ανάπτυξη νέων τεχνολογιών.

- οικονομική ενίσχυση

Αυτά τα μέτρα έχουν δημιουργηθεί για να μειώσουν τους οικονομικούς περιορισμούς μεταξύ των χρηστών που συνδέονται με τις αρχικές ή διαρκείς δαπάνες νέων τεχνολογιών. Τα μέτρα μπορούν να περιλάβουν άμεση οικονομική ενίσχυση ή επιχορηγήσεις σε επιχειρήσεις, κυρίως μέσω δανείων, αλλά και βραβείων. Σε πολλές περιπτώσεις, προς ενίσχυση της διάχυσης τεχνολογίας, οι οικονομικές πολιτικές λειτουργούν μέσω ενδιάμεσων ιδρυμάτων, συμπεριλαμβανομένων των τραπεζών και μη κυβερνητικών εταιριών. Τα παραδείγματα των πολιτικών που χρησιμοποιούνται, κυμαίνονται από την προκαταρκτική διανομή του κόστους της ιδιωτικής βοήθειας συμβούλων που υποστηρίζεται από το κέντρο κατασκευαστικής τεχνολογίας Μινεσότας (ΗΠΑ) μέχρι τις επιχορηγήσεις μέσω του νόμου 696 της Ιταλίας για να βοηθήσει τις

μικρές επιχειρήσεις στην αγορά του εξοπλισμού υψηλής τεχνολογίας. Στη Μεγάλη Βρετανία, η υποστήριξη προϊόντων κάτω από έρευνα και το βραβείο μικρών εταιριών για τα προγράμματα έρευνας και τεχνολογίας, υποστηρίζουν επίσης την ανάπτυξη τεχνολογίας σε μικρότερες εταιρίες.

- διεταρικές συνεργασίες

Μια σειρά νέων προγραμμάτων υποστηρίζει τις διαφορετικές μορφές διεταρικής συνεργασίας για την προώθηση της διάχυσης τεχνολογίας. Οι προσπάθειες συνεργασίας μπορούν να είναι "οριζόντιες" (παραδείγματος χάριν, ομάδες μικρών εταιριών), "κατακόρυφες" (προμηθευτές και πελάτες), "ανά τομέα" (εταιρίες στην ίδια βιομηχανία) ή "πλευρικής επέκτασης" (εταιρίες διαφορετικών βιομηχανιών αλλά με τα κοινά ενδιαφέροντα για μια τεχνολογία). Στη Φινλανδία, τα εφαρμοσμένα προγράμματα τεχνολογίας έχουν χρηματοδοτήσει το σχηματισμό περισσότερων από 200 συνεργάσιμων ομάδων, που περιλαμβάνουν και τις μεγάλες και μικρές εταιρίες. Η Ιαπωνία έχει εγκαινιάσει ένα πρόγραμμα «τήξης» τεχνολογίας όπου ομάδες εργασίας 30 περίπου μικρών επιχειρήσεων συνεργάζονται με τοπικούς προμηθευτές και την τεχνολογικά κέντρα. Το ίδρυμα προμηθευτών της Νέας Αγγλίας (Βοστώνη, ΗΠΑ) συγκεντρώνει μικρές και μεγάλες εταιρίες μέσα σε συγκεκριμένες βιομηχανίες για να εξετάσει κοινά προβλήματα και να ακολουθήσει ποιοτικότερες πρωτοβουλίες. Το SPRINT και άλλα πρόσφατα προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποστηρίζουν επίσης διεταρικές συνεργασίες.

- εγκαταστάσεις για τη μεταφορά τεχνολογίας

Ένας μεγάλος αριθμός εφαρμοσμένων κέντρων τεχνολογίας και άλλες εγκαταστάσεις προς προώθηση της μεταφοράς τεχνολογιών, έχουν ιδρυθεί τα τελευταία χρόνια. Τα κέντρα αυτά, δίνουν μια ορατή, φυσική παρουσία στις πολιτικές διάχυσης τεχνολογίας και στεγάζουν πολλές δραστηριότητες, όπως η παροχή πληροφοριών, η επίδειξη τεχνολογίας, και η πρόσβαση σε νέους εξοπλισμούς, υπολογιστές και λογισμικό. Πολλές χώρες έχουν επενδύσει σε πάγκα τεχνολογίας και στοχεύουν να βελτιώσουν τις επαγγελματικές σχέσεις μεταξύ των υπεύθυνων για την ανάπτυξη τεχνολογίας και των χρηστών. Το Κέντρο Ανάπτυξης Προηγμένης Τεχνολογίας στο ίδρυμα της Γεωργίας ενθαρρύνει την προώθηση νέων τεχνολογιών σε νεοσύστατες εταιρείες και

παρέχει υπηρεσίες σε νέες εταιρίες που βρίσκονται στην πανεπιστημιούπολη. Πολυάριθμες εγκαταστάσεις τεχνολογικών πάρκων χρηματοδοτούνται στην Ιαπωνία, συμπεριλαμβανομένου του επιστημονικού πάρκου Kanagwa, ένα συγκρότημα που φιλοξενεί και βοηθά νέες εταιρίες. Οι τοπικές κυβερνήσεις στην Ιαπωνία έχουν καθιερώσει επίσης, νέα κτίρια για μικρές εταιρίες της κάθε περιοχής, όπου διεξάγονται συνεδριάσεις ανταλλαγής πληροφοριών, κατάρτισης, και υπάρχουν και εγκαταστάσεις έκθεσης.

- περιφερειακά μέτρα

Εκτός από την οικοδόμηση φυσικών εγκαταστάσεων, οι κυβερνήσεις έχουν αναγνωρίσει την ανάγκη να ενισχύσουν και τις οργανωτικές ικανότητες και τους συνδέσμους, στο πλαίσιο συγκεκριμένων περιοχών και βιομηχανικών τομέων. Τα επίπεδα επικοινωνίας και διαλόγου μεταξύ των υπεύθυνων για την ανάπτυξη τεχνολογίας και των χρηστών αλλά και μεταξύ των χρηστών, έχουν αποδειχθεί εξαιρετικά σημαντικά στη διάχυση της τεχνολογίας. Τα περιφερειακά μέτρα περιλαμβάνουν την ενίσχυση των βιομηχανικών ενώσεων, την προώθηση των forum, την οικοδόμηση κοινοπραξιών συνεργασίας, τη συνεργασία εργατικού και διοικητικού προσωπικού, την ανάπτυξη ηγετικών στρατηγικών και κοινών οραμάτων, και την ενίσχυση των συνδέσεων μεταξύ των χρηστών, των φορέων παροχής υπηρεσιών, και των συμπληρωματικών δημόσιων και ιδιωτικών φορέων (όπως τράπεζες ή εκπαιδευτικά ιδρύματα). Παραδείγματος χάριν, στη Γερμανία, Baden-Wurttemberg Future Commission έχει προωθήσει μια προσέγγιση διαλόγου, που περιλαμβάνει όλους τους κύριους δράστες στο στάδιο της βιομηχανικής και τεχνολογικής αλλαγής.

- μακρο-οικονομικά πολιτικά μέτρα

Το γενικό οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον ασκεί σημαντικές επιδράσεις στη διάχυση τεχνολογίας. Αυτό περιλαμβάνει παράγοντες όπως η σταθερότητα επιχειρηματικών κύκλων, το κόστος κεφαλαίου, η προστασία πνευματικής ιδιοκτησίας, ο περιβαλλοντικός κανονισμός, η πολιτικής αγοράς εργασίας, και η φορολογική πολιτική. Ένα χαρακτηριστικό μέτρο προώθησης τεχνολογίας είναι η προσφορά φορολογικών κινήτρων σε επιχειρήσεις που επενδύουν σε νέα τεχνολογία, νέες εγκαταστάσεις, ή σε έρευνα και ανάπτυξη.

### 3.2 Μοντέλα Διάχυσης Τεχνολογιών

Η διάχυση της τεχνολογίας θέτει μερικές προκλήσεις. Παραδείγματος χάριν, το ενδιαφέρον στρέφεται στις κατάλληλες πολιτικές ή τις παρεμβάσεις στην αγορά για να αποκομίσουμε την εξέλιξη της διάχυσης, αλλά ενδιαφερόμαστε επίσης εξίσου και για τον κατάλληλο συγχρονισμό των ενεργειών αυτών. Ταυτόχρονα, απαραίτητη είναι και η πρόβλεψη της ταχύτητας της διάχυσης κατά τη διάρκεια του χρόνου.

Η περισσότερη έρευνα όσον αφορά στη διάχυση, έχει εστιάσει στην εξέταση των μεταβλητών που έχουν επιπτώσεις σε ολόκληρη τη διαδικασία διάχυσης. Λιγότερα είναι γνωστά για τους εμφανείς παράγοντες στις διάφορες καταστάσεις διάχυσης.

Όσον αφορά ειδικά στην κινητή τηλεφωνία, αυτή προσφέρει ένα πλούσιο περιβάλλον για τη μελέτη της διαδικασίας διάχυσης. Κατ' αρχάς, υπάρχουν πολλαπλά ψηφιακά ασύρματα τηλεφωνικά πρότυπα. Μερικά από τα ευρέως χρησιμοποιούμενα είναι τα : Global Systems for Mobile Communications (GSM), Code Division Multiple Access (CDMA), Personal Digital Cellular (PDC), και Personal Communications Service (PCS). Δεύτερον, οι χώρες δεν υιοθετούν απαραιτήτως τα ίδια πρότυπα. Παραδείγματος χάριν, η πανευρωπαϊκή ρυθμιστική πολιτική τηλεπικοινωνιών έχει ορίσει την ομοιόμορφη υιοθέτηση του GSM μεταξύ των μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν επιλέξει τον ανοικτό διαγωνισμό μεταξύ των πολλαπλών προτύπων στην αγορά. Τέλος, η διάχυση των ψηφιακών ασύρματων τηλεφώνων περιπλέκεται από μια υπάρχουσα εγκατεστημένη βάση αναλογικών ασύρματων τηλεφώνων που μπορούν είτε να επιτρέψουν είτε να εμποδίσουν τη διάχυση της ψηφιακής ασύρματης τεχνολογίας τηλεφώνων.

Σύμφωνα με την τροποποιημένη θεωρία Bass, η αύξηση της διάχυσης βασίζεται σε διαφορετικές δυνάμεις που εμφανίζονται σε διαφορετικά χρονικά σημεία. Η διάχυση χαρακτηρίζεται με μια αύξηση αυτών που υιοθετούν τη νέα τεχνολογία σε μια αγορά, από την άποψη δύο παραμέτρων: το πρωτοετές επίπεδο υιοθέτησης και την αύξηση διάχυσης μετά από το πρώτο έτος μέσω της πρώτης μετάβασης.

Άλλη μια θεωρία, αυτή της Coupled-Hazard Survival Model, καθιερώνει κρίσιμες καταστάσεις διάχυσης, και θεωρητικολογεί ότι η αύξηση της διάχυσης μπορεί να

γίνει κατανοητή από την άποψη γεγονότων μετάβασης που κινούν τη διάχυση από τη μια κατάσταση προς την άλλη. Η εστίαση γίνεται στο χρονικό διάστημα που παίρνει για να φθάσει η διάχυση στην επόμενη κατάσταση, στη διάρκεια.

#### -Θεωρία Διάχυσης Τεχνολογίας Βάσει Καταστάσεων-

Οι νέες τεχνολογίες χρειάζονται αρκετά έτη για να ολοκληρώσουν τη διαδικασία διάχυσης, κι έτσι δεν επηρεάζει το ίδιο σύνολο μεταβλητών την ταχύτητα διάχυσης εξίσου κατά τη διάρκεια του χρόνου.

Βάσει της θεωρίας καινοτομίας (Rogers 1995), η διάχυση αντιλαμβάνεται τις διάφορες καταστάσεις που εμπλέκονται στη διαδικασία της διάχυσης, κι ακολουθεί ένα s-shaped σχέδιο. Το ποσοστό υιοθέτησης είναι πρώτα αργό, αλλά έπειτα αυξάνεται γρήγορα κατά τη διάρκεια μιας περιόδου απογείωσης, και τελικά σταθεροποιείται καθώς η ζήτηση στην αγορά ικανοποιείται. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, τα άτομα που υιοθετούν τη νέα τεχνολογία ταξινομούνται σε πέντε κατηγορίες βασισμένες στη στιγμή της υιοθέτησης: οι καινοτόμοι (αρχικό 2.5%) που υιοθετούν πρώτοι, ακολουθούμενοι από τους πρόωρους ‘υιοθετιστές’ (το ακόλουθο 13,5%), η πρόωρη πλειοψηφία (το επόμενο 34%), η επόμενη πλειοψηφία (34%), και τέλος οι ‘βραδυκίνητοι’ (το τελευταίο 16%).

Το μεταβλητό ποσοστό αύξησης σε όλη τη διαδικασία διάχυσης έχει προκύψει από ποικίλους βαθμούς δευτερευόντων αποτελεσμάτων των δικτύων (Gurbaxani 1990, Rai et Al 1998). Η επιρροή αυτών είναι αδύνατη όταν εισάγεται η νέα τεχνολογία στην αγορά. Αλλά, οποιαδήποτε αύξηση στην υιοθέτηση με το πέρασμα του χρόνου δημιουργεί την ‘κρίσιμη μάζα’, που παράγει ισχυρότερα αποτελέσματα. Τελικά, το ποσοστό αύξησης θα μειωθεί καθώς επιτυγχάνεται κορεσμός της υιοθέτησης.

Η διεθνής διάχυση προϊόντων έχει ερευνηθεί ευρέως χρησιμοποιώντας το μοντέλο διάχυσης Bass. Η έμφαση δίνεται στην εύρεση κατασκευασμάτων που βοηθούν στην πρόβλεψη των μελλοντικών πωλήσεων των προϊόντων και των τροχιών διάχυσης των προϊόντων. Μεγάλη είναι η επιρροή: των χαρακτηριστικών κάθε χώρας (Dekimpe et Al 2000 Gruber και Verboven 2001a Takada και Jain 1991), του χρόνου εισαγωγής των προϊόντων (Takada και Jain 1991), της εγκατεστημένης βάσης και των τιμών των

προϊόντων προηγούμενης παραγωγής (Danaher et Al 2001 Ισλάμ και Meade 1997), και των αποτελεσμάτων διάδοσης ‘από στόμα σε στόμα’ (Talukdar et Al 2002), στην ταχύτητα της διάχυσης των προϊόντων στις χώρες.

Η βιβλιογραφία της πολιτικής που ακολουθείται στις τεχνολογίες παρέχει μία βάση κατανόησης για το πώς η διάχυση επηρεάζεται από τις επιχειρησιακές πολιτικές και τις ρυθμιστικές επεμβάσεις. Οι κυβερνητικές πολιτικές και παρεμβάσεις, διαδραματίζουν έναν σημαντικό ρόλο στη διάχυση των νέων τεχνολογιών, ειδικά στις τεχνολογίες δικτύωσης όπως το Διαδίκτυο, και οι αναδυόμενες ψηφιακές ασύρματες τηλεπικοινωνίες.

Η διεθνής διάχυση των ψηφιακών ασύρματων τηλεφώνων επηρεάζεται από τέσσερις κυρίαρχους παράγοντες: περιβαλλοντικούς παράγοντες χωρών, περιβαλλοντικούς παράγοντες της βιομηχανίας της ψηφιακής ασύρματης τηλεφωνίας, περιβαλλοντικούς παράγοντες της βιομηχανίας της αναλογικής ασύρματης τηλεφωνίας, και παράγοντες τεχνολογικής πολιτικής.

Ο ρόλος των περιβαλλοντικών παραγόντων διαφόρων χωρών έχει μια σημαντική επιρροή στη διάχυση προϊόντων και τεχνολογίας. Γενικά, οι νέες τεχνολογίες εισάγονται πρώτα στις πλουσιότερες χώρες που έχουν την οικονομική δυνατότητα και την υποδομή για να επενδύσουν και να υποστηρίξουν τη χρήση αυτών των τεχνολογιών.

Υπάρχουν τρία προσδιορίσιμα ‘κατασκευάσματα’, της βιομηχανίας ψηφιακών ασύρματων τηλεφώνων, που μπορεί να έχουν επιπτώσεις στην απόφαση και την υιοθέτηση της διάχυσης. Ο βαθμός ανταγωνισμού στην αγορά, που απεικονίζεται στις χαμηλότερες τιμές προϊόντων και υπηρεσιών, είναι ένας από τους καθοριστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση για να υιοθετηθεί μια νέα τεχνολογία. Για τις τεχνολογίες δικτύων, ο αριθμός των υιοθετιστών επηρεάζει επίσης στη λήψη απόφασης για υιοθέτηση ή μη. Τα επαυξητικά οφέλη στους χρήστες αυξάνουν σχετικά με τον αριθμό υιοθετιστών. Επίσης, πιθανό είναι ο αριθμός προτύπων να οδηγεί στις αποφάσεις υιοθέτησης. Μια ανησυχία για τους υιοθετιστές σε μια αγορά με περισσότερα από ένα σχετικά πρότυπα τεχνολογίας, είναι το εάν υπάρχουν ευκαιρίες για να καταναλωθούν οι υπηρεσίες που είναι συμβατές στα πρότυπα αυτά.

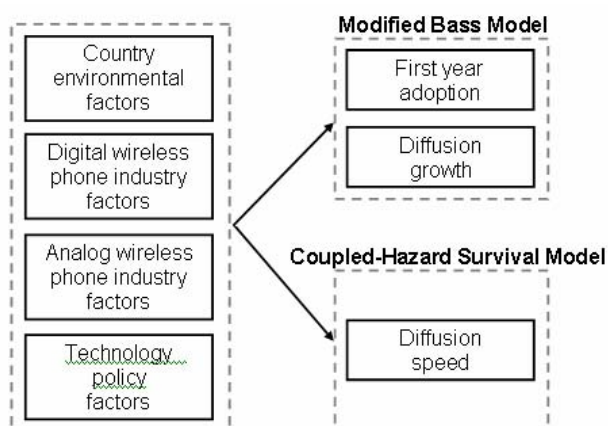
Συνεπώς, όταν υπάρχουν πολλαπλάσια πρότυπα στην αγορά, αυτό να κάνει τους καταναλωτές να απέχουν από τη λήψη αποφάσεων υιοθέτησης.

Η τεχνολογία ψηφιακών ασύρματων τηλεφώνων προσφέρει βελτιώσεις σε σχέση με την παλαιότερη αναλογική ασύρματη τηλεφωνική τεχνολογία. Περιλαμβάνει μια ουσιαστική αύξηση στον αριθμό συνδρομητών και καλύτερη ποιότητα επικοινωνιών.

Γενικά, γίνεται έντονα λόγος για τη σχέση που μπορεί να υπάρχει μεταξύ των κυβερνητικών πολιτικών και των επεμβάσεων στη διάχυση τεχνολογίας. Η πολιτική ανταγωνισμού είναι πιθανό να επηρεάσει την ταχύτητα αποφάσεων και διάχυσης υιοθέτησης. Οι πολιτικές αποφάσεις ανταγωνισμού περιλαμβάνουν τον αριθμό αδειών χειριστών, την κάλυψη υπηρεσιών των χειριστών, και τις αμοιβές χορήγησης αδειών.

Για τη μοντελοποίηση, καθορίζονται καταστάσεις διάχυσης ως χρονικές περίοδοι για τις οποίες είναι πιθανό να υπάρξουν διαφορετικοί παράγοντες που επηρεάζουν τα ποσοστά διάχυσης μιας τεχνολογίας. Η διάχυση αυξάνεται βαθμιαία προτού μια κρίσιμη μάζα υιοθετιστών αποφασίσει να υιοθετήσει τελικά τη νέα τεχνολογία και αυξάνεται έπειτα γρήγορα αφού έχει επιτευχθεί η κρίσιμη μάζα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα διαχωρισμό καταστάσεων διάχυσης: Εισαγωγή, Μερική Διάχυση και Ωριμότητα. Η κατάσταση Εισαγωγής είναι ο χρόνος που μια χώρα ξεκινά την υιοθέτηση των ψηφιακών ασύρματων τηλεφώνων. Η κατάσταση Μερικής Διάχυσης είναι ο χρόνος που επιτυγχάνεται η κρίσιμη μάζα στην αγορά. Τα ποσοστά υιοθέτησης κυμαίνονται από καινοτομία σε καινοτομία. Η κρίσιμη μάζα εμφανίζεται χαρακτηριστικά όταν τα ποσοστά υιοθέτησης είναι περίπου 10% με 20%. Η κατάσταση Ωριμότητας εμφανίζεται όταν φτάσουμε στο σημείο κορεσμού της αγοράς.

## Μοντέλα παγκόσμιας διάχυσης



Το τροποποιημένο μοντέλο Bass παρέχει όλους τους επεξηγηματικούς παράγοντες που συμβάλλουν στην αύξηση της διάχυσης κατά το πρώτο έτος, αλλά και των επόμενων . Χρησιμεύει ως ένα κατάλληλο σημείο σύγκρισης ώστε να επικυρώσει τα αποτελέσματα του coupled-hazard survival μοντέλου. Εκτός από τον προσδιορισμό των μεταβλητών που επηρεάζουν την ταχύτητα διάχυσης, το μοντέλο coupled-hazard survival προσδιορίζει και το πώς αλλάζει η πιθανότητα της επίτευξης διάχυσης καθώς αλλάζουν οι τιμές των διαφόρων μεταβλητών κατά τη διάρκεια του χρόνου.

Μέσω της έρευνας του Heli Koski, δύο επιπρόσθετοι παράγοντες έρχονται να συμπληρώσουν τη διάχυση στη βιομηχανία τηλεπικοινωνιών: η συνεισφορά των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας και το δίδυμο ανταγωνισμού καινοτομίας.

Τα ζητήματα των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας (ΔΠΙ) έχουν διαδραματίσει έναν σημαντικό ρόλο στη βιομηχανία της επικοινωνίας. Η προστασία ΔΠΙ γίνεται όλο και περισσότερο σημαντική στον τομέα της επικοινωνίας, όχι μόνο για τους κατασκευαστές εξοπλισμού επικοινωνίας , αλλά και για τους φορείς λειτουργίας των τηλεπικοινωνιών για διάφορους λόγους. Ο ενταταμένος ανταγωνισμός έχει αλλάξει εντυπωσιακά το επιχειρησιακό περιβάλλον των φορέων λειτουργίας τηλεπικοινωνιών και τους έχει αναγκάσει να επιδιώξουν νέες στρατηγικές. Όχι μόνο οι τεχνολογικές καινοτομίες, αλλά και σχετικά διπλώματα ευρεσιτεχνίας των δικαιωμάτων ή των αδειών, μπορούν να παρέχουν μη-αμελητέες πηγές εισοδήματος στις εταιρίες επικοινωνίας.

Το σύστημα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας χρησιμοποιείται κυρίως για να προστατεύσει τις τεχνολογικές εφευρέσεις, ενώ η προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων καλύπτει τις αρχικές εκφράσεις των ιδεών, και αντίθετα από το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας δεν επεκτείνει την προστασία σε οποιαδήποτε ιδέα ή αρχή. Από αυτή την άποψη, τα πνευματικά δικαιώματα αντιπροσωπεύουν μια πιο αδύνατη μορφή προστασίας ΔΠΙ σε σύγκριση με το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας.

Τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας αφορούν άμεσα τη συμπεριφορά καινοτομίας, δηλαδή τη δημιουργία της πνευματικής ιδιοκτησίας. Η οικονομική θεωρία( Arrow,1962) προτείνει ότι, αφ' ενός, οι “επιστροφές” από την καινοτομία μέσω των δικαιωμάτων στις ανταγωνιστικές αγορές μπορούν να ενεργήσουν ως κίνητρο για την καινοτομία. Αφ' ετέρου, ο ανταγωνισμός μπορεί να δώσει τα αντικίνητρα για την καινοτομία. Επομένως, ελευθερώνοντας τις αγορές τηλεπικοινωνιών απέναντι στον ανταγωνισμό, προωθείται η επιχειρηματική καινοτομία.

Η διάχυση νέων τεχνολογιών στις αγορές δικτύων μπορεί να έχει τις ουσιαστικές επιπτώσεις στην καινοτομία. Αυτή η επίδραση είναι προφανής και απεικονίζει τον αντίκτυπο των χρηστών νέων τεχνολογιών στην καινοτομία. Αυτό σημαίνει ότι το αναμενόμενο μέγεθος δικτύων της τεχνολογίας, επηρεάζει όχι μόνο την προσφορά και τη ζήτηση των τεχνολογιών των επικοινωνιών αλλά και τη σχετική καινοτομία.

### 3.2.1 Το τροποποιημένο μοντέλο Bass

Το μοντέλο Bass προτείνει ότι η υιοθέτηση νέων προϊόντων οδηγείται από δύο παράγοντες: ένα συντελεστή εξωτερικής επιρροής, ανεξάρτητο του υπάρχοντος αριθμού υιοθετιστών, και ένα συντελεστή εσωτερικής επιρροής, που αντιπροσωπεύει την κοινωνική επιρροή των ήδη υπάρχοντων υιοθετιστών. Η πιθανότητα ένα άτομο να υιοθετήσει ένα νέο προϊόν σε χρόνο  $t$ , δεδομένου ότι δεν το έχει υιοθετήσει ακόμα,

εκφράζεται ως εξής: 
$$h(t) = \frac{f(t)}{1 - F(t)} = p + qF(t)$$
 . Η  $h(t)$  είναι το ποσοστό κινδύνου ή η πιθανότητα που υιοθετεί σε χρόνο  $t$ , δεδομένου ότι καμία υιοθέτηση δεν έχει

εμφανιστεί στο χρονικό διάστημα  $(0, t)$ . Οι  $f(t)$  και  $F(t)$  δείχνουν την πυκνότητα πιθανότητας και την εξίσωση πυκνότητας στο χρόνο  $t$ . Οι  $p$  και  $q$  είναι οι συντελεστές της εξωτερικής και εσωτερικής επιρροής, με  $0 < p$  και  $q < 1$ . Δεδομένου ότι παρατηρούμε έναν συνολικό αριθμό υιοθετιστών κι όχι τη συμπεριφορά υιοθέτησης ενός μόνο ατόμου, το μοντέλο κινδύνου έχει έναν αριθμό υιοθετιστών  $n(t) = \left( p + \frac{q}{m} N(t) \right) (m - N(t))$ , όπου  $n(t) = mf(t)$  είναι ο αριθμός των υιοθετιστών σε χρόνο  $t$ ,  $N(t)$  είναι ο συσσωρευτικός αριθμός των υιοθετιστών σε χρόνο  $t$ , και  $m$  είναι η δυνατότητα αγοράς για υιοθέτηση.

Το μοντέλο Bass περιορίζει τη σύγκριση των παραμέτρων διάχυσης ανάμεσα στις χώρες. Κατά συνέπεια, οι μικρές και μεγάλες χώρες με τον ίδιο αριθμό υιοθετιστών κατά τη διάρκεια του χρόνου θα έχουν τις ίδιες παραμέτρους διάχυσης. Αυτό είναι απίθανο να είναι σωστό. Επίσης, με τη χρησιμοποίηση σταθερών χρονικών διαστημάτων σε ένα σύνολο στοιχείων για όλες τις χώρες, υπάρχει κίνδυνος αποκοπής. Αυτό αναγκάζει τις εκτιμήσεις της καμπύλης διάχυσης (στο πρώτο έτος υιοθέτησης), να διογκωθούν για τις χώρες που υιοθετούν νωρίτερα από το συνολικό χρονικό πλαίσιο.

Προς εξέταση αυτών των περιορισμών, ο Dekimpe et al. (1998) πρότεινε ένα τροποποιημένο μοντέλο Bass για οποιαδήποτε χώρα  $i$ :

$$n_{i,t} = \left[ \left( \frac{n_{i,1}}{C_i S_i} \right) + B_i \left( \frac{N_{i,t-1}}{C_i S_i} \right) \right] [C_i S_i - N_{i,t-1}] \quad \text{όπου } n_{i,t} \text{ είναι ο αριθμός των υιοθετιστών}$$

τη στιγμή  $t$ ,  $N_{i,t-1}$  είναι ο συσσωρευτικός αριθμός των υιοθετιστών μέχρι τη στιγμή  $t-1$ ,  $S_i$  το μέγεθος του συστήματος ή του πληθυσμού μέσα στον οποίο διαχέεται η τεχνολογία,  $C_i$  είναι το μέγιστο ποσοστό του πληθυσμού που θα την υιοθετήσει, και  $B_i$  είναι το ποσοστό αύξησης της διάχυσης. Οι τέσσερις παράμετροι ( $S_i$ ,  $C_i$ ,  $B_i$  και το

επίπεδο υιοθέτησης του πρώτου έτους  $\left[ \left( \frac{n_{i,1}}{C_i S_i} \right) \right]$ ) χρησιμοποιούνται για να

εξηγήσουν την παραλλαγή των σχεδίων διάχυσης σε διάφορες χώρες. Οι παράμετροι  $A_{i1}$ ,  $B_i$ , and  $C_i S_i$  είναι παρόμοιες με τις  $p$ ,  $q$ , and  $m$  του μοντέλου Bass.

Αυτό το μοντέλο έχει αρκετά πλεονεκτήματα. Κατ' αρχάς, ο χωρισμός της αγοράς σε δύο μεταβλητές (το μέγεθος του συστήματος ή του πληθυσμού, και το μέγιστο ποσοστό του πληθυσμού που θα υιοθετήσει τη νέα τεχνολογία) επιτρέπει στους ερευνητές να προσδιορίσουν ακριβώς τις πηγές παραλλαγής στα σχέδια διάχυσης μεταξύ των διαφόρων χωρών. Δεύτερον, η εξισσορόπηση των χρόνων εισαγωγής μιας τεχνολογίας σε κάθε χώρα (αντί των ημερολογιακών χρόνων) επιτρέπει στις εκτιμήσεις του πρώτου ετους υιοθέτησης να έχουν την ίδια ερμηνεία για όλες τις χώρες. Κατά συνέπεια, επιτρέπει τις έγκυρες συγκρίσεις.

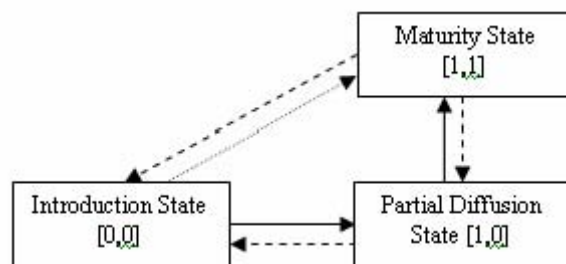
Οι παράγοντες που κυβερνούν τη δυναμική των κοινωνικών συστημάτων και του μακροπρόθεσμου ανώτατου ορίου διείσδυσης, είναι εξωγενείς στην τεχνολογία που διαχέεται, όμως εντούτοις ελέγχουν την έκταση της διάχυσης που παρατηρείται. Αν και το τροποποιημένο μοντέλο Bass σχεδιάστηκε για να εξετάσει τη διαδικασία διάχυσης συνολικά, είναι αρκετά εύκαμπτο ώστε να υπολογίζει τις παραμέτρους διάχυσης περιορίζοντας τις παρατηρήσεις εκείνες, που καθορίζονται από την κατάσταση του ενδιαφέροντος της διάχυσης.

### **3.2.2 Το μοντέλο Coupled-Hazard Survival**

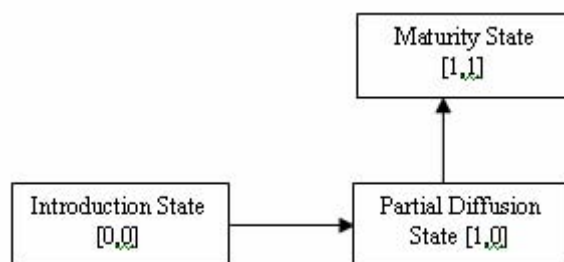
Οι καταστάσεις διάχυσης για μια τεχνολογία δεν είναι ανεξάρτητες ή μια από την άλλη. Υπάρχει μια φυσική τάξη που ενσωματώνεται στη διαδικασία διάχυσης. Παραδείγματος χάριν, μια χώρα πρέπει να αρχίσει από την κατάσταση εισαγωγής, και να προχωρήσει έπειτα στη κατάσταση μερικής διάχυσης, προτού να μπορέσει τελικά να φθάσει στην κατάσταση ωριμότητας.

Το μοντέλο Coupled-Hazard Survival χαρακτηρίζει τις μεταβάσεις που μια χώρα πρέπει να διαπεράσει από κατάσταση σε κατάσταση, και που οδηγούν στην πλήρη υιοθέτηση μιας νέας τεχνολογίας. Οι καταστάσεις διάχυσης και τα ποσοστά μετάβασης είναι τα δύο βασικά στοιχεία στο μοντέλο. Διαμορφώνονται, ο χρόνος μέχρι τη μερική διάχυση και ο χρόνος μέχρι την ωριμότητα, ως δύο αλληλοεξαρτώμενες χρονικές διαδικασίες αποτυχίας. Κάθε διαδικασία έχει δύο

πιθανές τιμές: 0 (ούτε η μερική διάχυση ούτε η ωριμότητα έχουν επιτευχθεί) και 1 (είτε η μερική διάχυση είτε η ωριμότητα έχουν επιτευχθεί). Για να διατηρηθεί βέβαια η λογική συνέπεια στη διαδικασία διάχυσης, απορρίπτεται η κατάσταση [0,1] εφόσον μια χώρα δεν μπορεί να φθάσει στην ωριμότητα χωρίς να περάσει από τη μερική διάχυση.



Το μοντέλο Coupled-Hazard Survival για τη διάχυση των ψηφιακών ασύρματων τηλεφώνων διεθνώς, είναι ως εξής:



Δεδομένου ότι μια χώρα δεν γυρίζει ποτέ πίσω σε προηγούμενες καταστάσεις της καμπύλης διάχυσης, αποβάλλονται οι περιττές μεταβάσεις. Επίσης έχει αφαιρεθεί η μετάβαση από την κατάσταση εισαγωγής στην κατάσταση ωριμότητας.

### 3.3 Πλαίσιο Στοιχείων & Έρευνας

Στα πλαίσια των προηλεχθέντων ερευνών, συλλέχθηκαν ετήσια στοιχεία για τις πρότυπες μεταβλητές από 45 αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες σε Ευρώπη, Ασία, Αφρική, και Βόρεια Αμερική.

Τα στοιχεία έδειξαν ότι το ετήσιο εισόδημα κατά κεφαλήν έχει έναν έντονα θετικό συσχετισμό ( $\rho = 0.91$ ) με τον αριθμό σταθερών τηλεφωνικών γραμμών ανά 1000 άτομα του πληθυσμού. Ο μεγαλύτερος ανταγωνισμός στην αγορά ψηφιακών ασύρματων τηλεφώνων, από άποψη μεγαλύτερου αριθμού χειριστών και χαμηλότερων τιμών υπηρεσιών, επισπεύδει τη διάχυση.

Οι χαμηλότερες τιμές των υπηρεσιών ψηφιακών ασύρματων τηλεφώνων, τείνουν επίσης να αυξήσουν το ποσοστό διάχυσης και της πιθανότητας μιας χώρας να φθάσει στην κατάσταση μερικής διάχυσης.

Η πολιτική χορήγησης αδειών εμφανίζεται να ασκεί διαφορετικές βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιδράσεις. Κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους, οι χώρες που χρησιμοποιούν την εθνική πολιτική χορήγησης αδειών, εμφανίζονται να οδηγούνται σε υψηλότερα ποσοστά υιοθέτησης από εκείνες που χρησιμοποιούν υβριδικές και περιφερειακές πολιτικές χορήγησης αδειών. Εντούτοις, οι χώρες που χρησιμοποιούν περιφερειακή πολιτική χορήγησης αδειών τείνουν να έχουν γρηγορότερα ποσοστά διάχυσης μετά από το πρώτο έτος.

Οι χώρες με υψηλότερο επίπεδο διείσδυσης των αναλογικών ασύρματων τηλεφώνων, εμφανίζονται να έχουν πιο υψηλά επίπεδα υιοθέτησης των ψηφιακών ασύρματων τηλεφώνων κατά το πρώτο έτος. Αυτό μπορεί να είναι το αποτέλεσμα δύο δυνάμεων. Κατ' αρχάς, μερικοί από τους υπάρχοντες χρήστες αναλογικών ασύρματων

τηλεφώνων μπορούν να αποφασίσουν να αναβαθμίσουν τις συσκευές τους. Μπορεί να ανταποκριθούν σε μια "ώθηση" των φορέων παροχής υπηρεσιών, οι οποίοι ήδη έχουν καθιερώσει μια εργασιακή σχέση με τους χρήστες αναλογικών ασύρματων τηλεφωνικών υπηρεσιών. Και δεύτερον, αγορές με περισσότερους χρήστες αναλογικών ασύρματων τηλεφώνων, θα έχουν περισσότερους καταναλωτές που μπορεί να είναι προθυμότεροι να δοκιμάσουν μια σχετική τεχνολογία βασισμένη προηγούμενη.

Αλλά παράλληλα, ο ανταγωνισμός από την αγορά αναλογικών ασύρματων τηλεφώνων, εμφανίζεται επίσης να επιβραδύνει την ταχύτητα διάχυσης της νέας τεχνολογίας. Τα ψηφιακά ασύρματα τηλέφωνα αντιμετωπίστηκαν ως νέα τεχνολογία, κι έτσι ο αριθμός χειριστών αναλογικών τηλεφώνων εμφανίζει αδράνεια στην υιοθέτηση, επειδή οι εταιρίες χειριστών είναι λιγότερο πρόθυμες να κινηθούν προς τη νέα ψηφιακή τεχνολογία και να αποποιηθούν των ρευμάτων εισοδήματος που θα είχαν από τις αναλογικές ασύρματες διαδικασίες τους.

Η θεωρία υποστηρίζει ότι πρέπει να υπάρξει ένα διαφορετικό σύνολο κυρίαρχων παραγόντων που να επηρεάζουν την ταχύτητα διάχυσης στις διάφορες καταστάσεις της διαδικασίας διάχυσης. Τρεις οι κρίσιμες καταστάσεις διάχυσης,: η κατάσταση εισαγωγής, η μερική κατάσταση διάχυσης, και η κατάσταση ωριμότητας.

Τα συμπεράσματα έχουν διάφορες διευθυντικές και πολιτικές επιπτώσεις. Τα αποτελέσματα έντονα προτείνουν ότι τα ψηφιακά πρότυπα οδηγούν σε γρηγορότερη αύξηση διάχυσης. Προκειμένου να προωθηθεί η γρηγορότερη αύξηση διάχυσης των ψηφιακών ασύρματων τηλεφώνων, οι φορείς χάραξης πολιτικής πρέπει να προωθήσουν τον ανταγωνισμό ελεύθερης αγοράς όπου υπάρχουν διάφοροι χειριστές να ανταγωνίζονται προς όφελος των πελατών. Επιπλέον, η περιφερειακή πολιτική χορήγησης αδειών, όπου οι χειριστές έχουν την άδεια για να ανταγωνιστούν σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, εμφανίζεται να είναι η βέλτιστη πολιτική για να προωθήσει την αύξηση διάχυσης μακροπρόθεσμα.

### Υπάρχουσες Μελέτες

#### 4.1 Ευρώπη & Κινητή Τηλεφωνία

Η κινητή τηλεφωνία έχει σημειώσει μεγάλη ανάπτυξη από το 1995. Την περίοδο 1995-2003 ο αριθμός των εγγραφών στην κινητή τηλεφωνία αυξήθηκε κατά μέσο όρο 42% για κάθε χρόνο στην Ευρώπη των 25. Το 2003 υπήρξαν πάνω από 364 εκατομμύρια εγγραφές, ενώ το 1995 μόνο 22 εκατομμύρια. Αυτό σημαίνει ότι υπήρξαν κατά μέσο όρο 80 εγγραφές σε κινητά τηλέφωνα για κάθε 100 κατοίκους της Ευρώπης των 25 το 2003, ενώ μόνο 5% το 1995.

Βάσει του ανταγωνισμού των εταιριών κινητής τηλεφωνίας και ευρείας ζώνης, ο αριθμός των γραμμών σταθερής τηλεφωνίας στην Ευρώπη των 25, ο οποίος είχε αυξηθεί από 197 το 1995 σε 230 εκατομμύρια το 2001, έχει ακολουθήσει μειωμένη αυξητική τάση, φτάνοντας τα 229 εκατομμύρια το 2003.

Τον μεγαλύτερο αριθμό κινητών τηλεφώνων ανά κάτοικο έχουν οι εξής χώρες : Λουξεμβούργο, Σουηδία και Ιταλία. Ο αριθμός των εγγραφών ανά 100 κατοίκους περιλαμβάνει και τις ενεργές προπληρωμένες κάρτες, καθώς και το γεγονός ότι ένα άτομο μπορεί να κατέχει πάνω από μία εγγραφή. Γι' αυτό και ο αριθμός εγγραφών μπορεί να είναι υψηλότερος του πληθυσμού. Το χαμηλότερο ποσοστό σε εγγραφές κινητής τηλεφωνίας κατέχουν οι : Πολωνία, Λετονία και Λιθουανία.

Ο αριθμός εγγραφών παρουσιάζεται αυξημένος κατά 8.6% στην Ευρώπη των 25, το 2003 σε σύγκριση με το 2002. Ο αριθμός αυτός κυμαινόταν από 5% στις: Μάλτα, Φιλανδία, Αυστρία και Ιταλία, και μέχρι και πάνω από 30% στις: Λετονία, Κύπρο και

Λιθουανία. Ο ρυθμός της αύξησης αναμένεται φυσικά να μειωθεί στις χώρες μέλη με την υψηλότερη πυκνότητα εγγραφών.

#### Συνδρομές Κινητής & Σταθερής Τηλεφωνίας

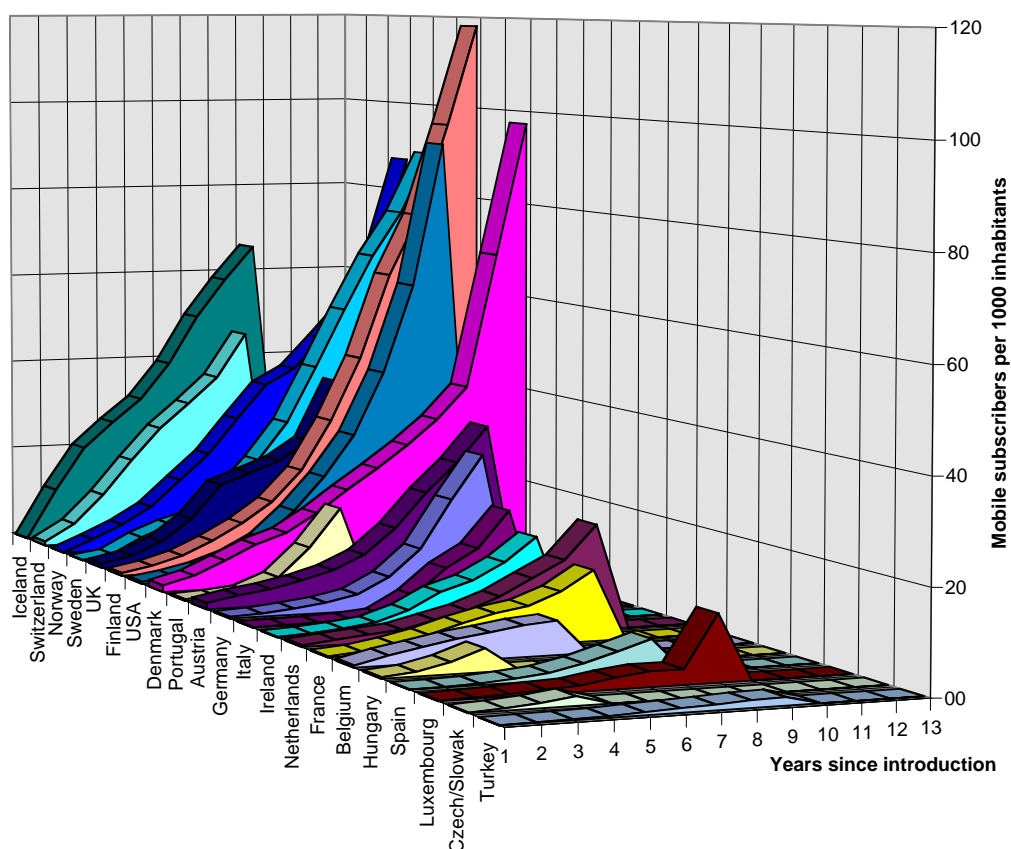
	Συνδρομές Κινητής Τηλεφωνίας Ανά 100 Κατοίκους		% Αλλαγή	Συνδρομές Σταθερής Τηλεφωνίας Ανά 100 Κατοίκους		% Αλλαγή
	1995	2003		1995	2003	
<b>EU25</b>	<b>4.9</b>	<b>79.9</b>	<b>8.6</b>	<b>44.2</b>	<b>50.3</b>	<b>-0.3</b>
<b>Belgium</b>	2.3	84.1	7.1	45.7	49.0	-0.9
<b>Czech Republic</b>	0.4	95.2	12.8	23.2	35.5	-1.3
<b>Denmark</b>	15.8	88.6	6.5	61.4	67.1	-2.4
<b>Germany</b>	4.6	78.5	9.6	51.5	65.8	1.1
<b>Estonia</b>	2.1	77.4	19.0	28.4	34.2	-2.7
<b>Greece</b>	2.6	84.9	17.0	48.7	47.2	-3.9
<b>Spain</b>	2.4	89.6	11.0	38.4	42.7	0.7
<b>France</b>	2.3	69.9	8.0	56.1	56.9	-0.6
<b>Ireland</b>	4.4	85.8	13.3	36.4	49.3	-1.0
<b>Italy</b>	6.9	96.4	5.5	43.4	45.9	-2.0
<b>Cyprus</b>	6.9	77.2	32.0	53.8	62.4	4.5
<b>Latvia</b>	0.6	52.3	33.0	28.9	28.0	-6.8
<b>Lithuania</b>	0.4	62.2	31.9	25.8	23.9	-11.0
<b>Luxembourg</b>	6.6	120.2	14.0	57.7	54.7	-1.0
<b>Hungary</b>	2.6	78.3	15.4	20.9	35.6	-1.6
<b>Malta</b>	2.9	73.0	4.7	46.2	53.4	1.2
<b>Netherlands</b>	3.5	77.2	24.3	52.7	61.8	0.0
<b>Austria</b>	4.8	87.9	5.3	47.8	39.2	-0.9
<b>Poland</b>	0.2	45.5	25.2	14.8	32.2	3.6
<b>Portugal</b>	3.4	89.9	9.7	35.8	40.3	-3.7
<b>Slovenia</b>	1.4	94.4	22.4	30.9	40.8	2.9
<b>Slovakia</b>	0.2	68.4	25.8	21.0	24.1	-7.7
<b>Finland</b>	20.4	91.2	5.1	55.1	49.3	-5.8
<b>Sweden</b>	23.0	98.4	10.7	68.2	60.9	-2.2
<b>United Kingdom</b>	9.8	84.4	11.1	50.3	52.0	-2.3

Μεγάλη διαφορά υπάρχει στην πυκνότητα των γραμμών κύριας τηλεφωνίας ανάμεσα στα κράτη μέλη. Το 2003, το ποσοστό πυκνότητας του δικτύου της κύριας τηλεφωνίας στην Ευρώπη των 25 ήταν 50 γραμμές ανά 100 κατοίκους. Παρόλα αυτά, η πυκνότητα διέφερε από 24 γραμμές ανά 100 κατοίκους σε Λιθουανία και Σλοβακία μέχρι και 67 γραμμές στη Δανία.

Κατά μέσο όρο στην Ευρώπη των 25 ο αριθμός των γραμμών μειώθηκε ελάχιστα κατά 0.3% το 2003, συγκρινόμενος με αυτόν του 2002. Η μεγαλύτερη μείωση σημειώθηκε στις: Λιθουανία(-11.0%), Σλοβακία(-7.7%) και Λετονία(-6.8%).

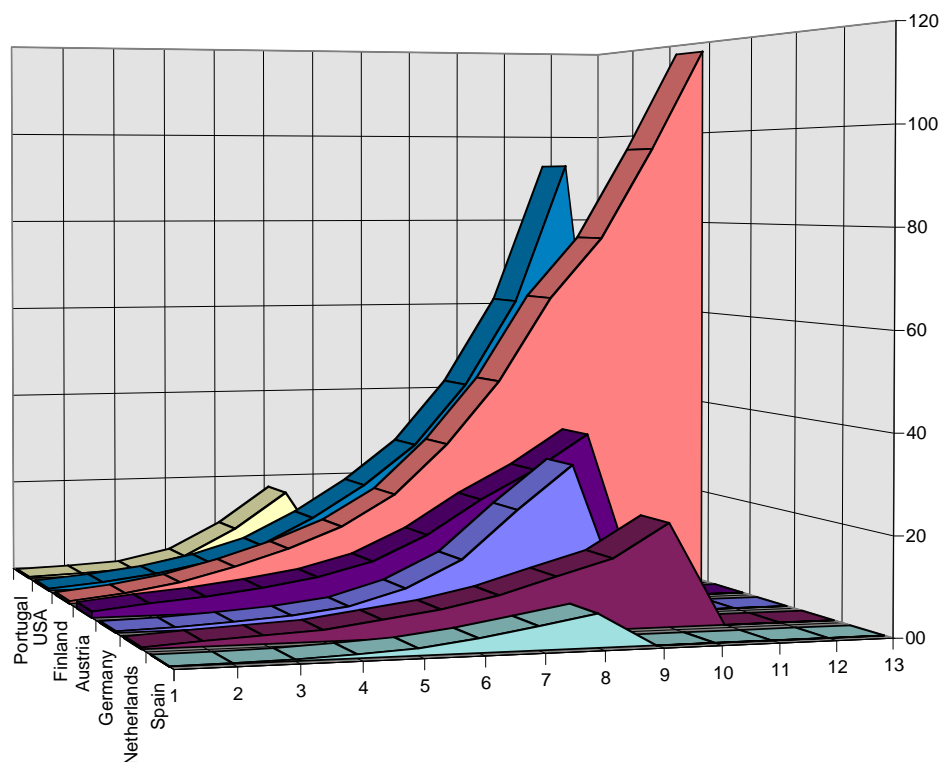
Με την “τακτοποίηση” των χωρών σε διάφορες συστάδες βασισμένες στη γεωγραφική θέση και άλλες ομοιότητες, καθορίστηκαν ευκολότερα οι μεταβλητές που ορίζουν τις διαφορές στην υιοθέτηση της κινητής τηλεφωνίας. Ο ρόλος του πολιτισμού είναι επίσης σημαντικός.

Όσον αφορά στη βορειο-δυτική Ευρώπη σε μια σύγκριση με τις Ηνωμένες Πολιτείες, τα διαγράμματα μας διδάσκουν ότι η υιοθέτηση της κινητής τηλεφωνίας παρουσιάζει συχνά μια γραμμή που έχει λίγο πολύ την ομαλή έναρξη μιας τυποποιημένης S-καμπύλης (**Σχήμα 1**). Ακόμα ένα στοιχείο, από το οποίο συμπεραίνουμε ότι η υιοθέτηση της κινητής τηλεφωνίας φαίνεται να είναι σε μια ουσιαστική έκταση, μια αυτόνομη διαδικασία. Μετά από την εισαγωγή της, αρχίζει ακριβώς να απογειώνεται σταθερά.



**Σχήμα 1 : Υιοθέτηση κινητής τηλεφωνίας**

Διάφορες χώρες παρουσιάζουν σχεδόν τέλεια τυποποιημένη την s-καμπύλη. Η Γερμανία, οι Κάτω Χώρες, η Πορτογαλία, η Ισπανία, η Αυστρία, η Φινλανδία και ειδικά οι Ηνωμένες Πολιτείες παρουσιάζουν αυτό το είδος σχεδίου υιοθέτησης από στιγμή της εισαγωγής της κινητής τηλεφωνίας μέχρι τώρα. Μόνο η Φινλανδία παρουσιάζει μια μικρή κάμψη μετά από ένδεκα έτη. Το **σχήμα 2**, μας παρουσιάζει ότι αν και όλες οι χώρες ακολουθούν κατά προσέγγιση το ίδιο σχέδιο, σε κάποιες χώρες η κινητή τηλεφωνία έχει μεγαλύτερη εξέλιξη απ' ότι σε άλλες. Η Πορτογαλία, όπου η κινητή τηλεφωνία είναι ακόμα αρκετά νέα, έχει επιταχύνει γρήγορα. Στην Ισπανία εισήχθη μόνο δύο έτη πριν την Πορτογαλία, αλλά η υιοθέτηση έχει πραγματοποιηθεί σε ένα πολύ χαμηλότερο ποσοστό.



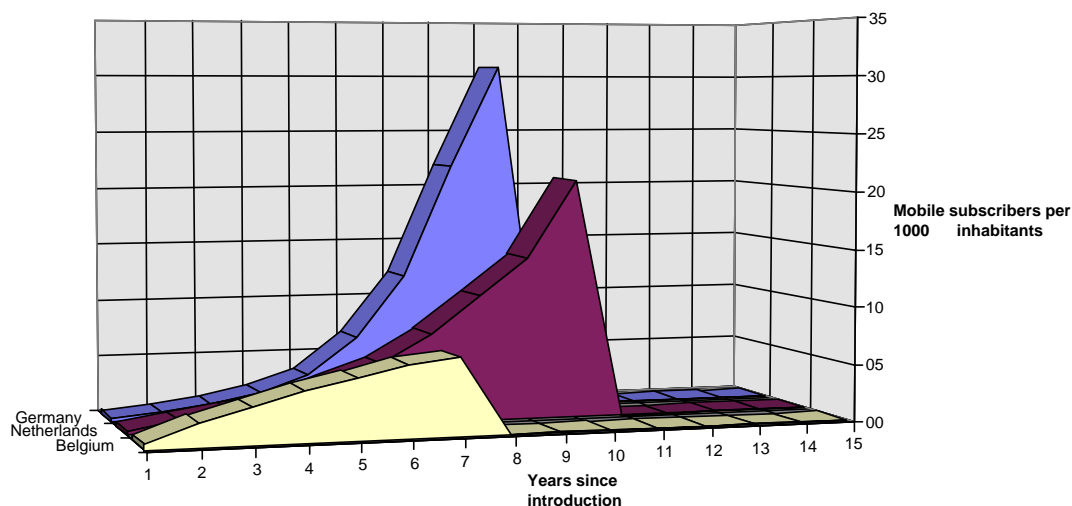
**Σχήμα 2 : S-Καμπύλες**

Η ομαλή κανονική καμπύλη υιοθέτησης των Ηνωμένων Πολιτειών μοιάζει εντυπωσιακή. Όλες οι ευρωπαϊκές χώρες παρουσιάζουν μια καμπύλη με ανεβοκατεβάσματα, αλλά οι Ηνωμένες Πολιτείες παρουσιάζουν καμπύλη με μια πολύ σταθερή αύξηση κάθε έτος. Βέβαια, είναι πολύ ευαίσθητο θέμα ώστε να συναχθεί το

συμπέρασμα ότι μια σταθερή οικονομία οδηγεί σε σταθερή υιοθέτηση. Οι αλλαγές στην οικονομική ανάπτυξη μπορεί να συντελέσουν για αλλαγές στην ταχύτητα, με την οποία η κινητή τηλεφωνία υιοθετείται.

Συγκρίνοντας τη Γερμανία, το Βέλγιο και τις Κάτω Χώρες ( **Σχήμα 3**), γίνεται εστίαση στους μη-οικονομικούς παράγοντες. Το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν κατά κεφαλήν είναι σχεδόν ίδιο για τις τρεις χώρες. Το κόστος της κινητής τηλεφωνίας είναι επίσης σχεδόν ίδιο για τις Κάτω Χώρες και το Βέλγιο, αλλά λίγο υψηλότερο για τη Γερμανία.

Ακόμα, βλέπουμε τρεις πολύ διαφορετικές καμπύλες υιοθέτησης. Η εισαγωγή της κινητής τηλεφωνίας στη Γερμανία άρχισε ένα έτος αργότερα από τις Κάτω Χώρες, αλλά επιτάχυνε σε ένα γρηγορότερο ποσοστό. Στο Βέλγιο άρχισε δύο έτη αργότερα, αλλά δεν φαίνεται να είναι πολύ επιτυχής στην επέκταση της αγοράς κινητής τηλεφωνίας μέχρι σήμερα.



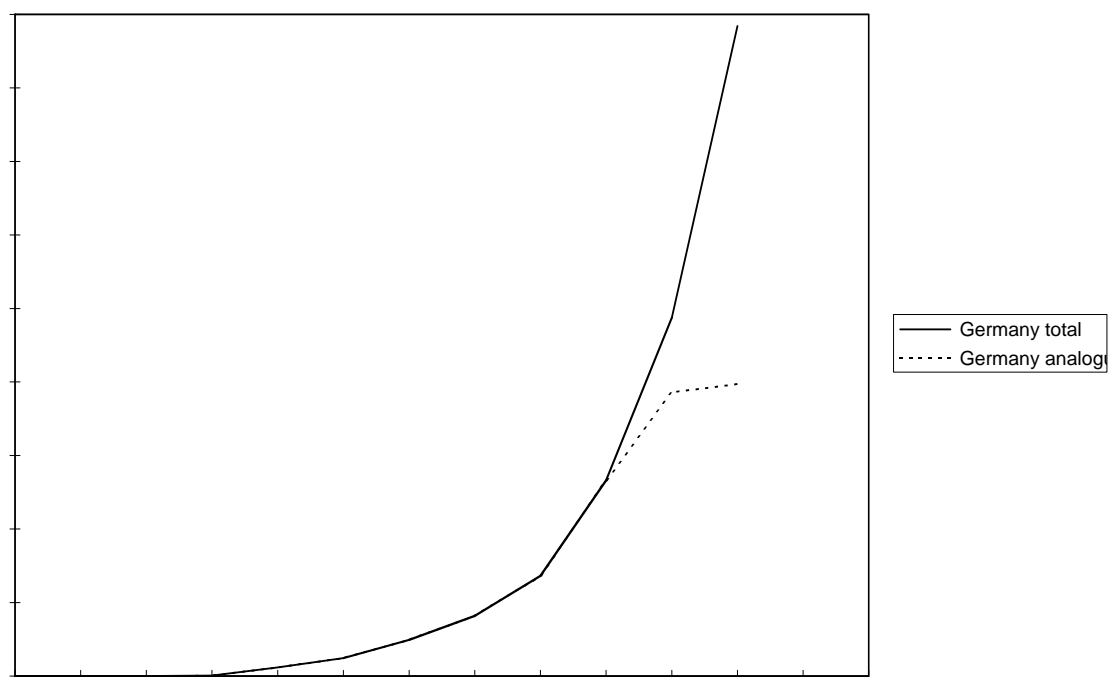
**Σχήμα 3 : Βορειο-δυτική Ευρώπη**

Μια πρώτη πιθανή εξήγηση για τις διαφορές αποτελεί το επίπεδο ανταγωνισμού στην επιχείρηση της κινητής τηλεφωνίας. Η Γερμανία παρουσιάζει υψηλότερο επίπεδο ανταγωνισμού, με δύο προμηθευτές GSM ενεργούς από το 1991. Ένας τρίτος

προμηθευτής κινητής τηλεφωνίας, που έχει χορηγημένη άδεια για να προσφέρει το DCS 1800, έχει επίσης εισαχθεί. Οι Ολλανδοί έχουν εισαγάγει τον ανταγωνισμό στην αγορά κινητής τηλεφωνίας μόλις το 1997. Τον Σεπτέμβριο του 1995 ο δεύτερος ολλανδικός διακομιστής GSM, Libertel, άρχισε να λειτουργεί. Στο Βέλγιο εντούτοις, η κινητή τηλεφωνία προσφέρεται ακόμα μόνο από έναν διακομιστή.

Το **Σχήμα 4** δείχνει ότι αν και η συνδρομή αναλογικής κινητής τηλεφωνίας απογειωνόταν ήδη γρήγορα μετά από δέκα έτη, το GSM ήταν αρμόδιο για την πραγματική ώθηση κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών ετών.

Συναντάμε μερικές ομοιότητες μεταξύ του Βελγίου, της Γερμανίας και των Κάτω Χωρών. Όλες φαίνονται να μην αρέσκονται στην υπερβολή και την επίδειξη. Έτσι και στις τρεις περιπτώσεις δεν είναι πιθανό το κινητό τηλέφωνο να έχει ρόλο ενός συμβόλου θέσης. Μια σημαντική διαφορά φαίνεται να είναι κι ο βαθμός στον οποίο οι κάτοικοι των διαφόρων χωρών ξοδεύουν χρήματα.



**Σχήμα 4 : Αποτέλεσμα της εισαγωγής του GSM**

Ενώ οι τεχνολογίες αναπτύσσονται, η απόκτησή τους είναι δικαιολογημένη για λειτουργικούς λόγους, αλλά είναι επίσης και συμβολική· οτιδήποτε νέο γίνεται ορατό, προκαλεί αντιδράσεις όταν πρωτοεμφανίζεται. Οπότε σ'αυτή την περίπτωση, καθώς ομαλοποιείται η διάχυσή του κινητού τηλεφώνου, αναμένεται να γίνεται και λιγότερο ορατό . Γενικά, το κινητό τηλέφωνο πλέον είναι μέρος της εμφάνισής μας - ή όπως μερικοί διαφημιστές λένε είναι ένα τεχνολογικό κόσμημα.

Σε ένα μελλοντικό σενάριο η σταθερή τηλεφωνία εξαφανίζεται και το κινητό τηλέφωνο γίνεται το μόνο τηλέφωνο, ένα εξατομικευμένο χειροποίητο αντικείμενο που έχουμε μαζί μας όλη την ώρα. Σε αυτό το σενάριο, τηλεφωνούμε πλέον σε ανθρώπους, όχι σε συγκεκριμένες θέσεις. Εντούτοις, υπάρχει η αμφιβολία ως προς το εάν αυτό θα ήταν ελκυστικό για τους χρήστες επειδή υπάρχουν στην πραγματικότητα πλεονεκτήματα στη διατήρηση μιας διάκρισης μεταξύ της σταθερής και κινητής τηλεφωνίας.

Το εναλλακτικό κυρίαρχο σενάριο είναι το σταθερό τηλέφωνο να παραμείνει ο παγκοσμίως προσιτός αριθμός, ενώ ο αριθμός του κινητού τηλεφώνου να χρησιμοποιείται με έναν πιο διακριτικό τρόπο.

#### **4.2 Επικοινωνία & Ανταγωνισμός Στις Πρώην Σοσιαλιστικές Χώρες**

Μια προτεραιότητα για τις αναπτυσσόμενες χώρες που επιδιώκουν να ανέλθουν στον αναπτυγμένο κόσμο, είναι να βελτιώσουν τις υποδομές τους. Έτσι λοιπόν, είναι λογικό να έχουν πολλά να κερδίσουν οι πρώην σοσιαλιστικές χώρες στην Ανατολική Ευρώπη και Κεντρική Ασία , με το να επενδύσουν στις τηλεπικοινωνίες. Η ανάπτυξη των ασύρματων τηλεπικοινωνιών κι η τεχνολογική καινοτομία των τελευταίων ετών, έχει καταστήσει πιθανό γι 'αυτές τις χώρες να αναπληρωθεί ο χρόνος που χάθηκε και αναπτυχθεί η υποδομή στις επικοινωνίες τους γρήγορα και με χαμηλό κόστος.

Σε λιγότερο από δεκαπέντε έτη-μετά την υιοθέτηση των κινητών τηλεφώνων- οι χώρες παρουσιάζουν ένα εύρος επιπέδων διείσδυσης, που κυμαίνονται από λιγότερο από 10% στις περισσότερες δημοκρατίες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης έως και

περισσότερο από 80% στην Τσεχία, μέχρι και το τέλος του 2002. Κατά τη διάρκεια αυτής της σύντομης χρονικής περιόδου, η διείσδυση των κυψελοειδών δικτύων έχει ξεπεράσει ακόμη και τις γραμμές σταθερής τηλεφωνίας, σε μερικές από αυτές τις χώρες. Φαίνεται σημαντικό να εξηγηθεί η επιτυχία των κορυφαίων χωρών και η ανικανότητα άλλων χωρών να εκμεταλλευτούν αυτήν την ευκαιρία.

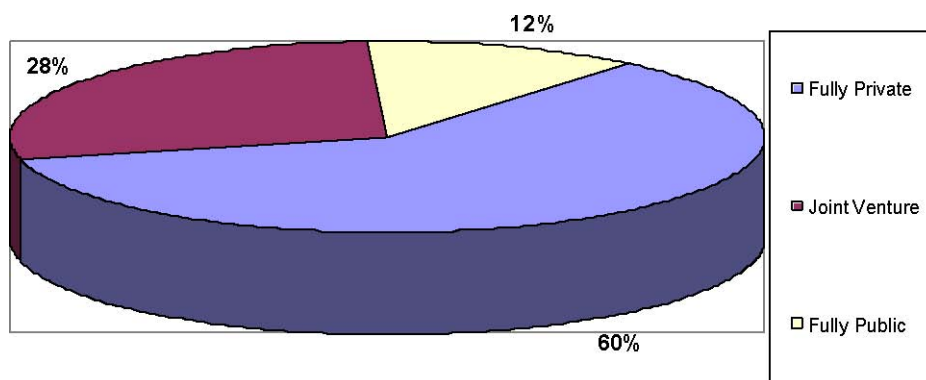
Οι κοινωνικο-οικονομικοί παράγοντες, όπως το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης κάθε χώρας, διαδραμάτισαν βεβαίως έναν σημαντικό ρόλο στον καθορισμό της σχετικής επιτυχίας των χωρών. Αλλά μέρος της επιτυχίας μπορεί να οφείλεται και στις κυβερνητικές πολιτικές, που έχουν επιπτώσεις στην υιοθέτηση της τεχνολογίας των κυψελοειδών δικτύων. Αυτές οι χώρες αντιμετώπισαν το δίλημμα διάφορων σημαντικών αποφάσεων, από τη υιοθέτηση ιδιαίτερων τεχνολογικών προτύπων μέχρι και τον αριθμό αδειών που θα έπρεπε να απονέμουν στους παραγωγούς. Μεταξύ αυτών των αποφάσεων, η εισαγωγή του ανταγωνισμού και ο συγχρονισμός των αδειών, άσκησαν ιδιαίτερα σημαντική επίδραση στο επίπεδο και την ταχύτητα της διάχυσης των κινητών τηλεφώνων. Ο διαδοχικός ανταγωνισμός άσκησε εντονότερη επίδραση από τον ταυτόχρονο ανταγωνισμό, ίσως λόγω της επιθετικότερης τιμολόγησης από τους πρώτους που εισήλθαν προκειμένου να καθιερωθούν στην αγορά. Οι χώρες με υψηλότερο κατά κεφαλήν εισόδημα είχαν περισσότερους νέους συνδρομητές αρχικά, αλλά αυτό το πλεονέκτημα μειώθηκε κατά τη διάρκεια του χρόνου καθώς οι υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας έγιναν λιγότερο ακριβές. Χώρες με υψηλότερο αριθμό γραμμών σταθερής τηλεφωνίας, αρχικά παρουσίασαν μικρότερα ποσοστά διείσδυσης, αλλά υψηλότερη αύξηση των ποσοστών αυτών μετά το πρώιμο στάδιο. Ίσως αυτό συνέβει λόγω του αυξανόμενου ανταγωνισμού μεταξύ των δύο τεχνολογιών.

#### **4.3 Διάδοση Των Κινητών Στις Αφρικανικές Αγορές**

Η ανταγωνιστική παροχή τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών έχει γίνει κοινό φαινόμενο σε όλο τον κόσμο, συμπεριλαμβανομένης και της Αφρικανικής Ηπείρου. Το μέσο ετήσιο ποσοστό επέκτασης του κυψελοειδούς δικτύου ανέρχεται από 60% στα μέσα της δεκαετίας του '60 σε περισσότερο από 100% το έτος 2000. Διάφοροι παράγοντες μπορούν να εξηγήσουν την θεαματική αυτή αύξηση, όπως ο μεγάλος χρόνος

αναμονής για απόκτηση σταθερής σύνδεσης και η όχι και τόσο καλή απόδοση του σταθερού δικτύου τηλεπικοινωνιών.

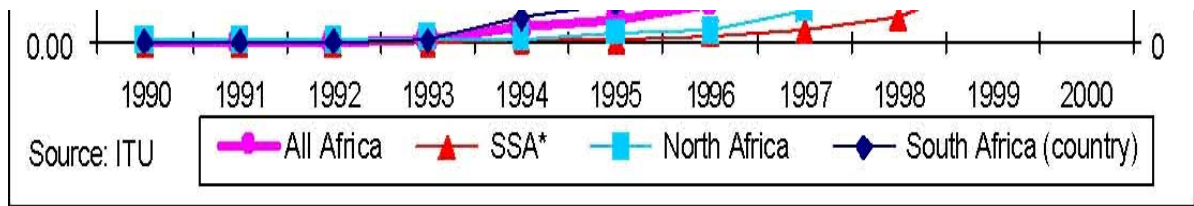
Ο αφρικανικός λαός ήρθε σε πρώτη επαφή με τα κινητά τηλέφωνα κατά τη διάρκεια του 1990. Το έτος 2001, σε σύνολο 110 χειριστών κυψελοειδών δικτύων, το 60% ανήκε σε ιδιωτικούς επενδυτές, το 28% ήταν κοινοπραξίες μεταξύ ιδιωτών επενδυτών με κατέχοντες υπεύθυνων θέσεων και το 12% ανήκαν πλήρως στους υπεύθυνους χειριστές των σταθερών γραμμών (σχήμα 5).



Σχήμα 5

Οι περισσότερες από τις αγορές κυψελοειδών δικτύων μέσα στην Αφρική είναι ανταγωνιστικές, με το επίπεδο ανταγωνισμού βεβαίως να διαφέρει από χώρα σε χώρα. Περίπου το 44% των αγορών έχουν δύο χειριστές δικτύων, 30% έχουν τρεις ή περισσότερους χειριστές και μόνο το 26% των αγορών είναι μονοπωλιακές. Οι υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας ενώ αρχικά περιοριζόταν στις μεγάλες μόνο πόλεις, τώρα έχουν επεκταθεί και στην επαρχία, με υψηλό το κλίμα του ανταγωνισμού όσον αφορά στην κάλυψη του δικτύου. Όλες οι αναλογικές υπηρεσίες έχουν μετατραπεί σε ψηφιακές, επιτρέποντας μεγαλύτερο αριθμό πελατών να εξυπηρετείται με το ίδιο φάσμα.

Η διείσδυση των κινητών τηλεφώνων διαφέρει βεβαίως από περιοχή σε περιοχή. Το έτος 2000, παραδείγματος χάριν, στη Νότια Αφρική υπήρχαν 2.79 κινητά τηλέφωνα ανά 100 κατοίκους, ενώ στη Νότια Σαχάρα 0.56. (σχήμα 6)



**Σχήμα 6**

Οι κύριοι συντελεστές διάδοσης της κινητής τηλεφωνίας στην Αφρική, συνοψίζονται στους παρακάτω: ο υγιής ανταγωνισμός( με την είσοδο ενός νέου πρόσθετου χειριστή στην αγορά, οι συνδρομητές αυξάνονται κατά περίπου 57%), τα στοιχεία της προ-αγοραστικής συμπεριφοράς, η ψηφιοποίηση, η αστικοποίηση κι ο αριθμός των ήδη υπαρχόντων σταθερών γραμμών επικοινωνίας.

### Παρούσα Μελέτη

#### 5.1 Αλγόριθμος

Για τη διεξαγωγή των αποτελεσμάτων εφαρμόστηκε ένας αλγόριθμος του εργαστηρίου Ανάλυσης Δεδομένων & Πρόβλεψης του Πολυτεχνείου Κρήτης, προϊόν μελέτης του καθηγητή Χρήστου Σκιαδά.

Σκοπός του αλγόριθμου είναι να παρουσιάσει τη σύγκριση των πραγματικών με τα προβλεπόμενα αποτελέσματα. Κάνει μια πρώτη εκτίμηση των παραμέτρων που εισάγονται με απλή ευρετική μέθοδο και στη συνέχεια χρησιμοποιεί μη γραμμική παλινδρόμηση, με μικρές μεταβολές.

#### 5.2 Στοιχεία Προς Μελέτη

Αντικείμενο μελέτης υπήρξαν 17 συνολικά χώρες ξεχωριστά, καθώς και μία γενική σύγκριση 25 ευρωπαϊκών χωρών. Αρχικά συλλέχθηκαν τα στατιστικά στοιχεία για κάθε χώρα και στη συνέχεια εφαρμόστηκε ο εν λόγω αλγόριθμος με απόλυτη επιτυχία. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αμέσως παρακάτω.

#### 5.3 Αποτελέσματα Έρευνας

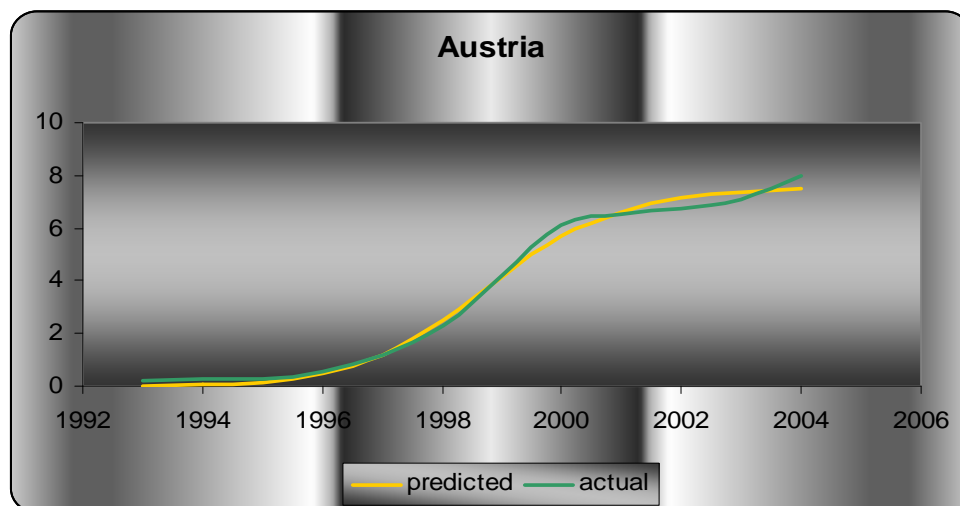
Για κάθε χώρα, παρατίθενται ο πίνακας που εμφανίζει ο αλγόριθμος, μετά την εισαγωγή των στοιχείων προς επεξεργασία για κάθε χώρα, ο πίνακας των πραγματικών και προβλεπόμενων τιμών, καθώς και η γραφική παράσταση αυτών. Ο

πρώτος πίνακας παρουσιάζει τα εξής στοιχεία προς περαιτέρω μελέτη: MSE= μέσο τετραγωνικό σφάλμα, SE=σχετικό σφάλμα και RR=συντελεστής προσδιορισμού(ποσοστό εξήγησης διακύμανσης).

### Αυστρία

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC\QBASIC.EXE			
T	X<T>	F<T>	
1	0.022	0.221	
2	0.062	0.278	
3	0.173	0.247	
4	0.470	0.563	
5	1.174	1.160	
6	2.492	2.293	
7	4.201	4.206	
8	5.683	6.117	
9	6.625	6.541	
10	7.121	6.736	
11	7.358	7.095	
12	7.466	7.990	
<hr/>			
b = 1.0495	SEb = 0.3644	Tb = 2.880	
fo = 0.008	SEfo = 0.014	Tfo = 0.550	
F = 7.554	SEF = 0.339	TF = 22.275	
s = 1.281	SEs = 0.922	Ts = 1.388	
<hr/>			
MSE= 0.069	RR= 0.992	SE= 0.321	
<hr/>			
Press any key to continue			

Austria		
	Predicted	Actual
1993	0.022	0.221
1994	0.062	0.278
1995	0.173	0.247
1996	0.47	0.563
1997	1.174	1.16
1998	2.492	2.293
1999	4.201	4.206
2000	5.683	6.117
2001	6.625	6.541
2002	7.121	6.736
2003	7.358	7.095
2004	7.466	7.99



### Γερμανία

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC.EXE

T	X(T)	F(T)
1	0.333	1.779
2	0.742	2.498
3	1.643	3.764
4	3.590	5.554
5	7.629	8.276
6	15.322	13.913
7	27.732	23.446
8	42.876	48.202
9	55.627	56.126
10	63.107	59.128
11	66.521	64.800
12	67.889	71.316

---

b = 0.8051	SEb = 0.2660	Tb = 3.026
fo = 0.149	SEfo = 0.224	Tfo = 0.667
F = 68.711	SEF = 4.040	TF = 17.009
s = 0.801	SEs = 0.692	Ts = 1.158

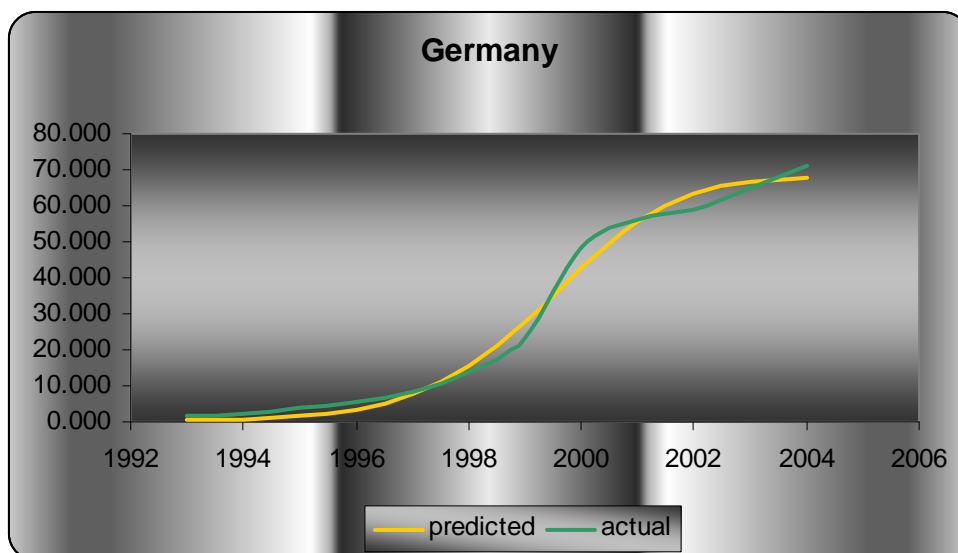
---

MSE= 7.788      RR= 0.989      SE= 3.418

Press any key to continue

### Germany

	Predicted	Actual
1993	0.333	1.779
1994	0.742	2.498
1995	1.643	3.764
1996	3.590	5.554
1997	7.629	8.276
1998	15.322	13.913
1999	27.732	23.446
2000	42.876	48.202
2001	55.627	56.126
2002	63.107	59.128
2003	66.521	64.800
2004	67.889	71.316

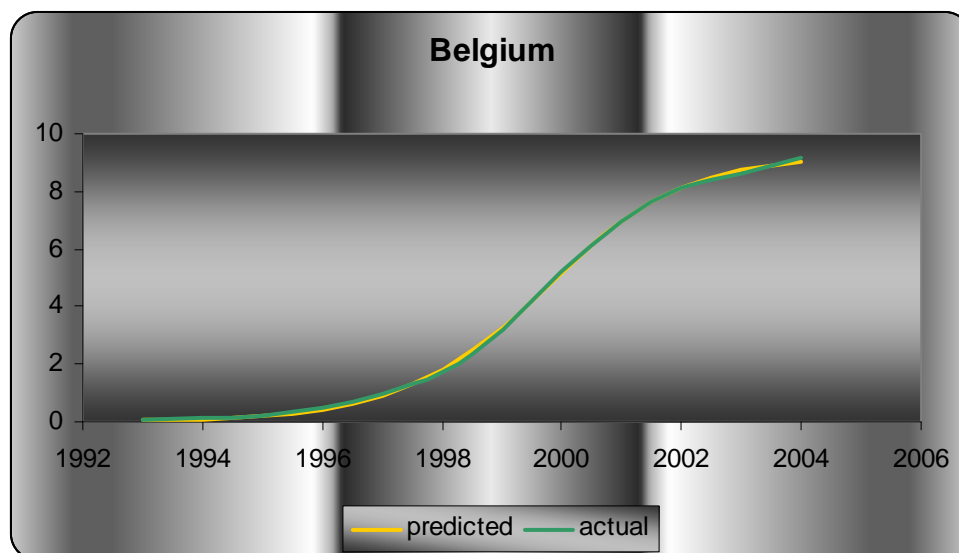


### Βέλγιο

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC.EXE		
T	X(T)	F(T)
1	0.046	0.068
2	0.100	0.128
3	0.212	0.235
4	0.447	0.478
5	0.921	0.974
6	1.808	1.756
7	3.255	3.193
8	5.134	5.181
9	6.911	6.959
10	8.114	8.102
11	8.744	8.606
12	9.026	9.132
-----		
b = 0.7677	SEb = 0.0435	Tb = 17.664
fo = 0.022	SEfo = 0.005	Tfo = 4.003
F = 9.222	SEF = 0.116	TF = 79.736
s = 0.825	SEs = 0.128	Ts = 6.446
-----		
MSE= 0.004	RR= 1.000	SE= 0.077
Press any key to continue		

### Belgium

	Predicted	Actual
1993	0.046	0.068
1994	0.1	0.128
1995	0.212	0.235
1996	0.447	0.478
1997	0.921	0.974
1998	1.808	1.756
1999	3.255	3.193
2000	5.134	5.181
2001	6.911	6.959
2002	8.114	8.102
2003	8.744	8.606
2004	9.026	9.132

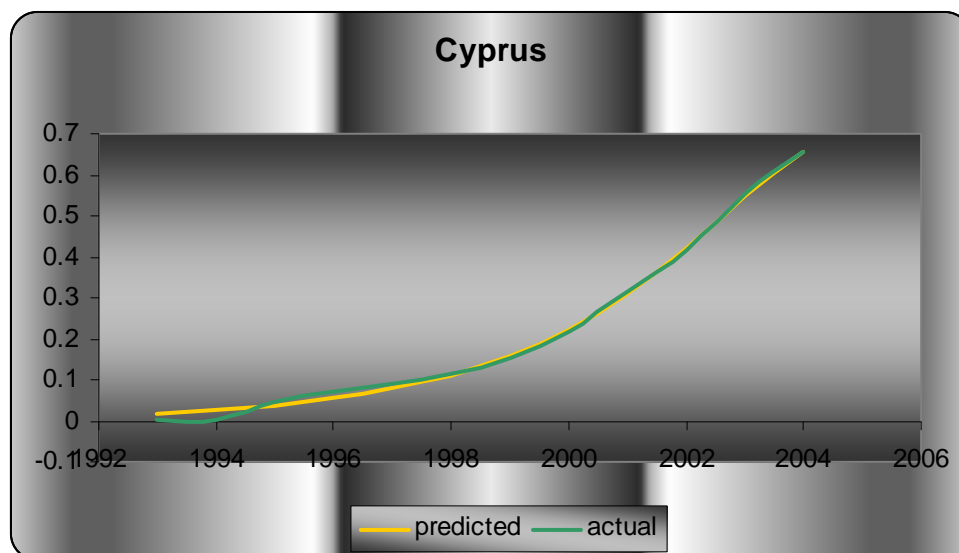


### Κύπρος

C:\DOCUMENT~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC\QBASIC.EXE		
T	X(T)	F(T)
1	0.019	0.001
2	0.027	0.002
3	0.039	0.044
4	0.056	0.071
5	0.079	0.092
6	0.112	0.116
7	0.159	0.152
8	0.223	0.218
9	0.309	0.314
10	0.421	0.418
11	0.550	0.552
12	0.658	0.658
<div> <div> <b>h</b> = 0.3578           <b>fo</b> = 0.013           <b>F</b> = 0.704           <b>s</b> = 0.148         </div> <div> <b>SEh</b> = 0.0351           <b>SEfo</b> = 0.003           <b>SEF</b> = 0.100           <b>SEs</b> = 0.173         </div> <div> <b>Tb</b> = 10.195           <b>Ifo</b> = 4.366           <b>IF</b> = 7.036           <b>Is</b> = 0.859         </div> </div>		
<b>MSE</b> = 0.000 <b>RR</b> = 0.997 <b>SE</b> = 0.014		
Press any key to continue		

### Cyprus

	Predicted	Actual
1993	0.019	0.001
1994	0.027	0.002
1995	0.039	0.044
1996	0.056	0.071
1997	0.079	0.092
1998	0.112	0.116
1999	0.159	0.152
2000	0.223	0.218
2001	0.309	0.314
2002	0.421	0.418
2003	0.55	0.552
2004	0.658	0.658



### Τεστία

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC.EXE

T	X<T>	F<T>
1	0.004	0.007
2	0.013	0.011
3	0.039	0.046
4	0.114	0.200
5	0.331	0.521
6	0.909	0.965
7	2.207	1.995
8	4.345	4.346
9	6.743	6.947
10	8.673	8.610
11	9.920	9.709
12	10.632	10.783

---

h = 1.0957	SEh = 0.1601	Tb = 6.843
fo = 0.001	SEfo = 0.001	Ifo = 0.969
F = 11.413	SEF = 0.467	TF = 24.440
s = 1.583	SEs = 0.551	Ts = 2.872

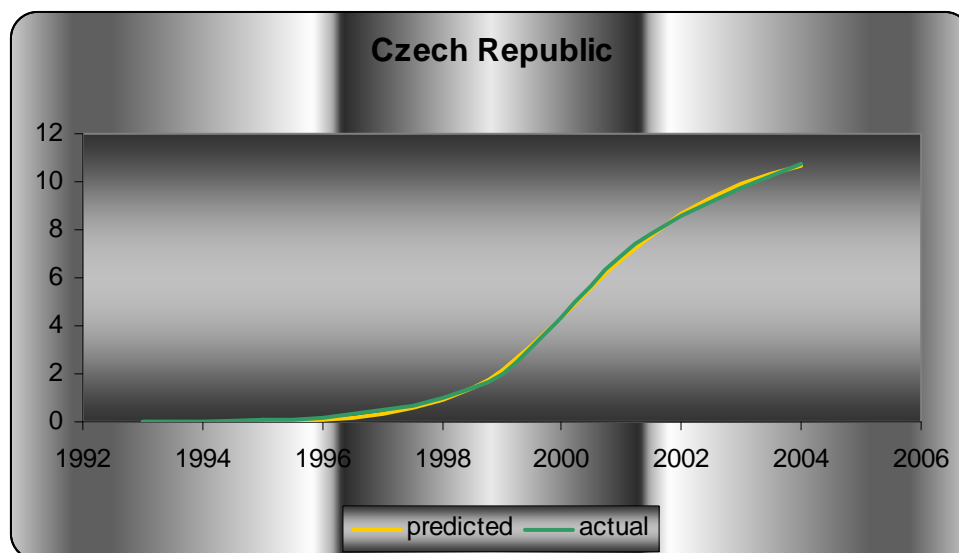
---

MSE= 0.017      RR= 0.999      SE= 0.160

Press any key to continue

#### Czech republic

	Predicted	Actual
1993	0.004	0.007
1994	0.013	0.011
1995	0.039	0.046
1996	0.114	0.2
1997	0.331	0.521
1998	0.909	0.965
1999	2.207	1.995
2000	4.345	4.346
2001	6.743	6.947
2002	8.673	8.61
2003	9.92	9.709
2004	10.632	10.783



### Δαβία

```

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC.EXE

```

T	X<T>	F<T>
1	0.403	0.358
2	0.570	0.504
3	0.800	0.822
4	1.111	1.317
5	1.520	1.444
6	2.035	1.931
7	2.645	2.629
8	3.306	3.364
9	3.942	3.960
10	4.470	4.478
11	4.844	4.767
12	5.074	5.118

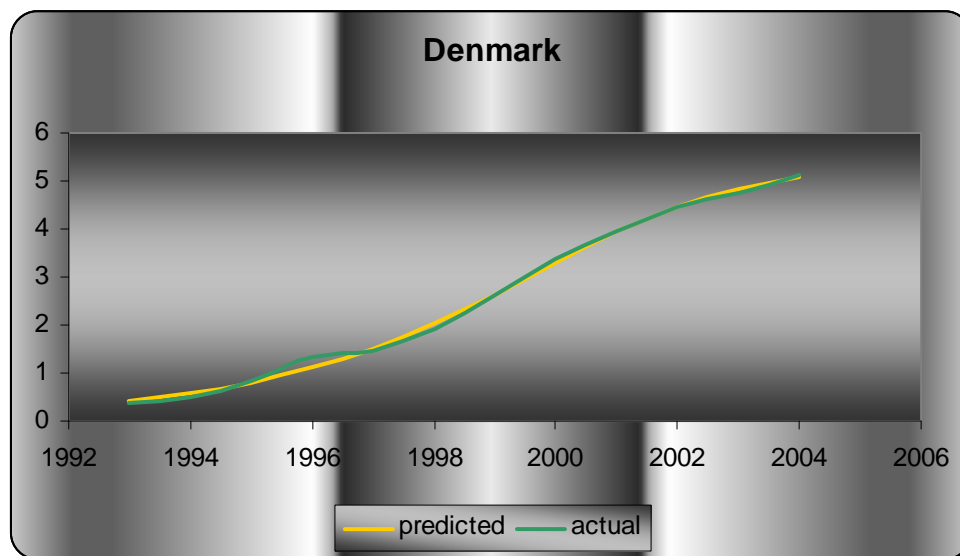
h = 0.3643	SEb = 0.0411	Tb = 8.864
fo = 0.283	SEfo = 0.044	Tfo = 6.480
F = 5.333	SEF = 0.276	TF = 19.332
s = 0.500	SEs = 0.231	Ts = 2.161

MSE= 0.006	RR= 0.998	SE= 0.098
------------	-----------	-----------

Press any key to continue

### Denmark

	Predicted	Actual
1993	0.403	0.358
1994	0.57	0.504
1995	0.8	0.822
1996	1.111	1.317
1997	1.52	1.444
1998	2.035	1.931
1999	2.645	2.629
2000	3.306	3.364
2001	3.942	3.96
2002	4.47	4.478
2003	4.844	4.767
2004	5.074	5.118

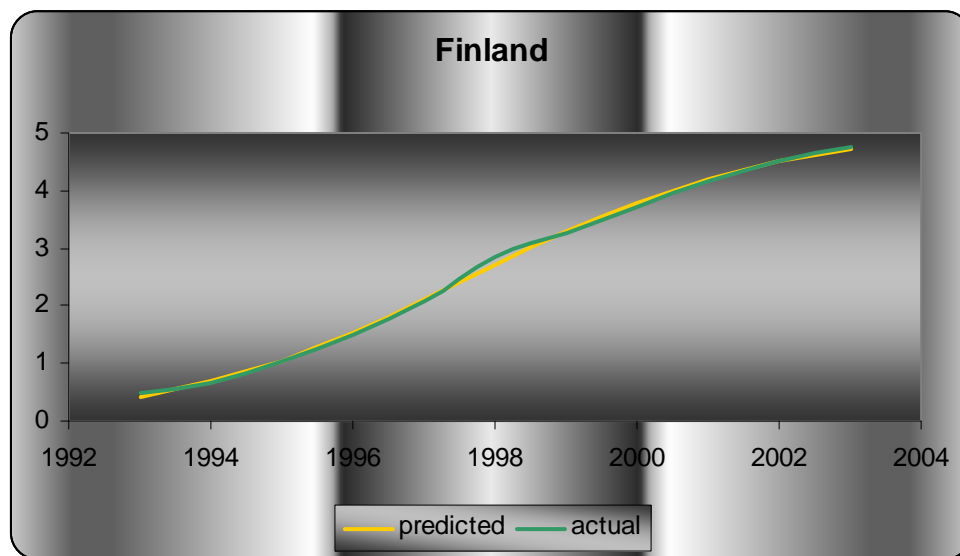


### Φιλανδία

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC.EXE		
T	X(T)	F(T)
1	0.426	0.489
2	0.685	0.676
3	1.056	1.039
4	1.542	1.477
5	2.113	2.092
6	2.716	2.846
7	3.288	3.273
8	3.786	3.729
9	4.191	4.176
10	4.503	4.517
11	4.735	4.747
-----		
h = 0.5537	SEb = 0.0766	Tb = 7.229
fo = 0.257	SEfo = 0.041	Tfo = 6.237
F = 5.290	SEF = 0.282	TF = 18.772
s = 1.441	SEs = 0.534	Ts = 2.701
-----		
MSE= 0.003	RR= 0.999	SE= 0.066
Press any key to continue		

#### Finland

	Predicted	Actual
1993	0.426	0.489
1994	0.685	0.676
1995	1.056	1.039
1996	1.542	1.477
1997	2.113	2.092
1998	2.716	2.846
1999	3.288	3.273
2000	3.786	3.729
2001	4.191	4.176
2002	4.503	4.517
2003	4.735	4.747



## Γαλλία

C:\DOCUMENTS\ATHINA\Desktop\FF63\QBasic\QBASIC.EXE

T	X(T)	F(T)
1	0.134	0.573
2	0.354	0.724
3	0.927	1.302
4	2.360	2.467
5	5.633	5.817
6	11.836	11.210
7	20.594	20.619
8	29.386	29.681
9	35.988	36.997
10	40.070	38.593
11	42.326	41.702
12	43.501	44.552

---

b = 0.9806	SEb = 0.1578	Tb = 6.215
fo = 0.050	SEfo = 0.041	Tfo = 1.232
F = 44.677	SEF = 1.260	TF = 35.463
s = 1.376	SEs = 0.482	Ts = 2.852

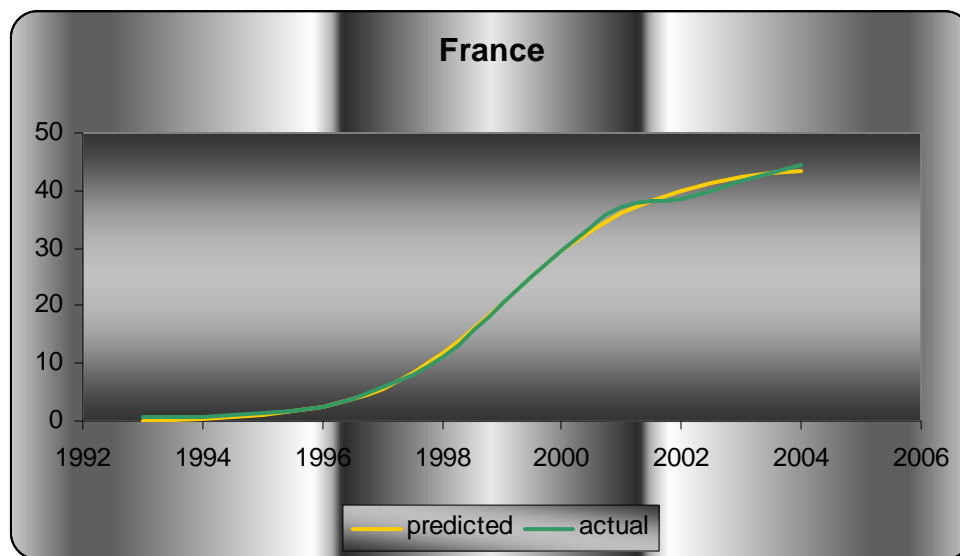
---

MSE= 0.474      RR= 0.998      SE= 0.843

Press any key to continue

### France

	Predicted	Actual
1993	0.134	0.573
1994	0.354	0.724
1995	0.927	1.302
1996	2.36	2.467
1997	5.633	5.817
1998	11.836	11.21
1999	20.594	20.619
2000	29.386	29.681
2001	35.988	36.997
2002	40.07	38.593
2003	42.326	41.702
2004	43.501	44.552



### Ελλάδα

C:\DOCUMENTS\ATHINA\Desktop\FF63\1\QBasic\QBASIC\QBASIC.EXE

T	X(T)	F(T)
1	0.086	0.028
2	0.194	0.154
3	0.431	0.273
4	0.928	0.531
5	1.885	0.938
6	3.449	2.057
7	5.407	3.894
8	7.164	5.932
9	8.313	7.964
10	8.912	9.314
11	9.188	8.936
12	9.307	9.306

b = 0.8204	SEb = 0.5627	Tb = 1.458
fo = 0.038	SEfo = 0.103	Tfo = 0.373
F = 9.393	SEF = 0.957	TF = 9.811
s = 0.927	SEs = 1.511	Ts = 0.614

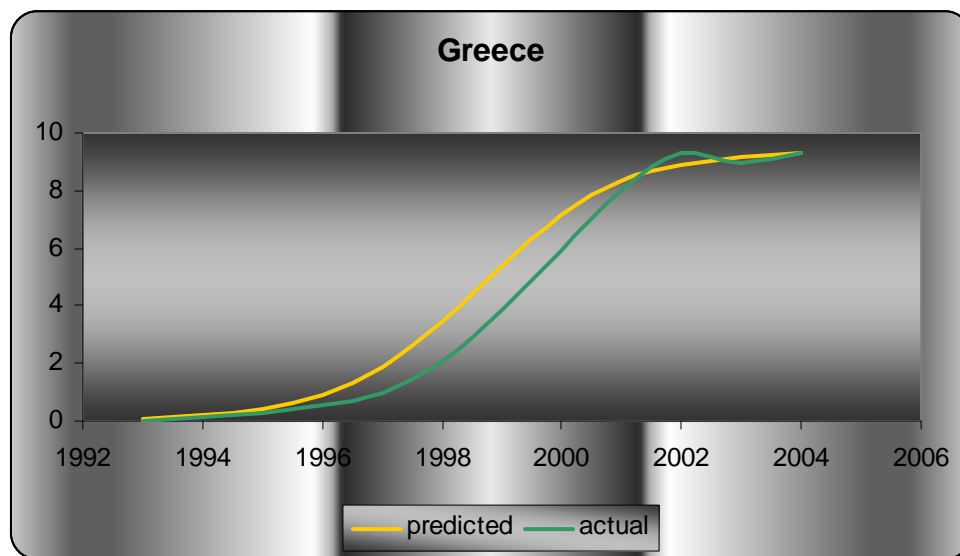
  

MSE= 0.598	RR= 0.958	SE= 0.947
------------	-----------	-----------

Press any key to continue

#### Greece

	Predicted	Actual
1993	0.086	0.028
1994	0.194	0.154
1995	0.431	0.273
1996	0.928	0.531
1997	1.885	0.938
1998	3.449	2.057
1999	5.407	3.894
2000	7.164	5.932
2001	8.313	7.964
2002	8.912	9.314
2003	9.188	8.936
2004	9.307	9.306



### Ισλανδία

C:\DOCUMENT~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC\QBASIC.EXE

T	X<T>	F<T>
1	0.029	0.018
2	0.047	0.022
3	0.074	0.031
4	0.109	0.046
5	0.149	0.066
6	0.188	0.105
7	0.222	0.162
8	0.247	0.215
9	0.265	0.248
10	0.276	0.260
11	0.283	0.280
12	0.288	0.291

---

b = 0.5673	SEb = 0.8827	Tb = 0.643
fo = 0.017	SEfo = 0.034	Tfo = 0.505
F = 0.294	SEF = 0.073	TF = 4.010
s = 1.048	SEs = 3.712	Ts = 0.282

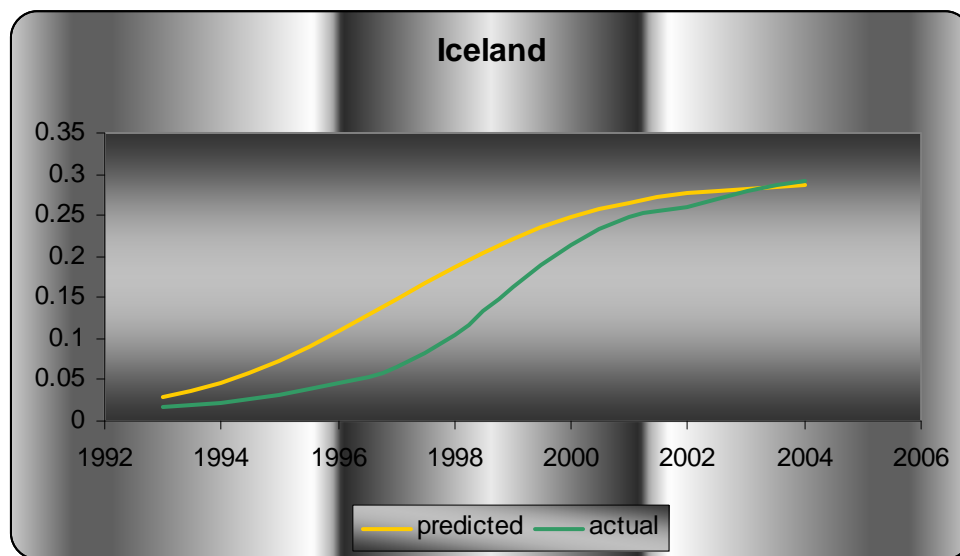
---

MSE= 0.002      RR= 0.805      SE= 0.056

Press any key to continue

#### Iceland

	Predicted	Actual
1993	0.029	0.018
1994	0.047	0.022
1995	0.074	0.031
1996	0.109	0.046
1997	0.149	0.066
1998	0.188	0.105
1999	0.222	0.162
2000	0.247	0.215
2001	0.265	0.248
2002	0.276	0.26
2003	0.283	0.28
2004	0.288	0.291



### Ιρλανδία

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC.EXE

T	X<T>	F<T>
1	0.023	0.061
2	0.054	0.088
3	0.121	0.158
4	0.263	0.289
5	0.534	0.533
6	0.975	0.946
7	1.558	1.400
8	2.178	2.398
9	2.732	2.800
10	3.166	3.000
11	3.479	3.400
12	3.693	3.800

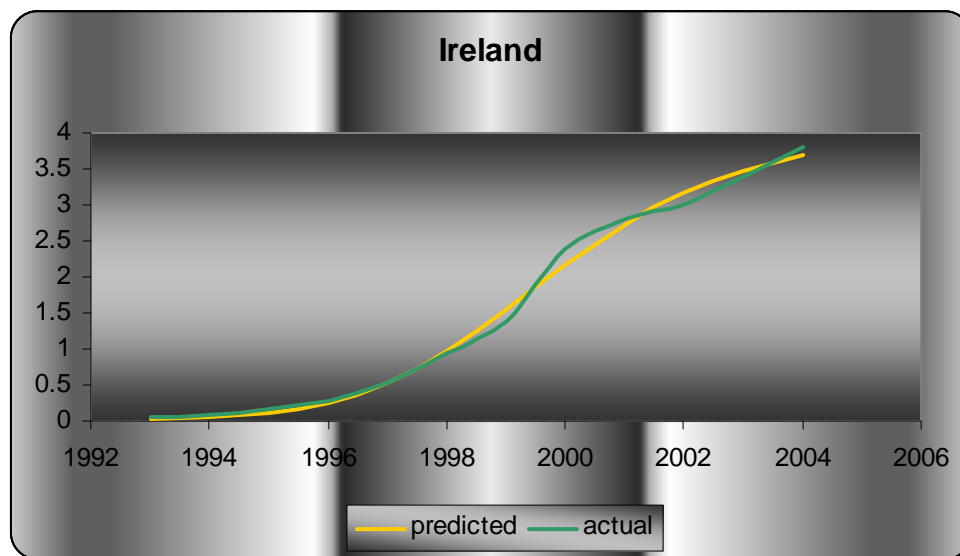
b = 0.8414	SEb = 0.2656	Tb = 3.167
fo = 0.010	SEfo = 0.013	Ifo = 0.795
F = 4.087	SEF = 0.458	IF = 8.922
s = 1.798	SEs = 1.405	Is = 1.279

MSE= 0.011      RR= 0.994      SE= 0.127

Press any key to continue

Ireland	Predicted	Actual
1993	0.023	0.061
1994	0.054	0.088
1995	0.121	0.158
1996	0.263	0.289
1997	0.534	0.533
1998	0.975	0.946
1999	1.558	1.4
2000	2.178	2.398
2001	2.732	2.8
2002	3.166	3
2003	3.479	3.4
2004	3.693	3.8



### Νορβηγία

C:\DOCUMENT~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC.EXE

T	X<T>	F<T>
1	0.393	0.376
2	0.597	0.590
3	0.880	0.981
4	1.252	1.216
5	1.704	1.677
6	2.210	2.106
7	2.732	2.745
8	3.228	3.368
9	3.669	3.766
10	4.039	3.911
11	4.337	4.163
12	4.569	4.716

---

b = 0.4766	SEb = 0.1220	Tb = 3.907
fo = 0.254	SEfo = 0.073	Tfo = 3.485
F = 5.217	SEF = 0.637	TF = 8.193
s = 1.390	SEs = 1.039	Ts = 1.338

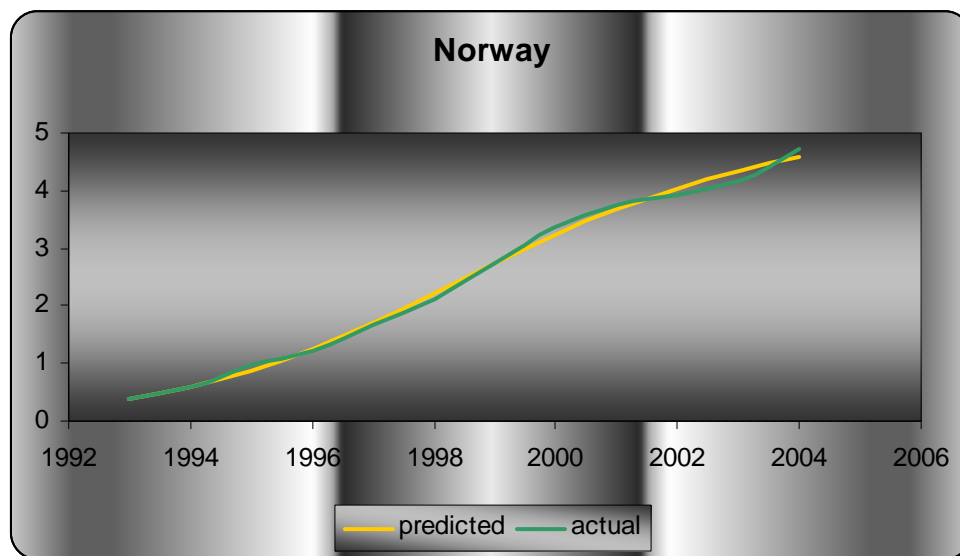
---

MSE= 0.010      RR= 0.995      SE= 0.123

Press any key to continue

#### Norway

	Predicted	Actual
1993	0.393	0.376
1994	0.597	0.59
1995	0.88	0.981
1996	1.252	1.216
1997	1.704	1.677
1998	2.21	2.106
1999	2.732	2.745
2000	3.228	3.368
2001	3.669	3.766
2002	4.039	3.911
2003	4.337	4.163
2004	4.569	4.716



### Πορτογαλία

C:\DOCUMENT~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC.EXE

T	X<T>	F<T>
1	0.053	0.101
2	0.129	0.174
3	0.308	0.341
4	0.711	0.664
5	1.539	1.507
6	2.960	3.075
7	4.830	4.671
8	6.655	6.665
9	8.029	8.356
10	8.893	8.530
11	9.381	9.354
12	9.641	9.773

---

b = 0.8933	SEb = 0.1425	Tb = 6.268
fo = 0.022	SEfo = 0.015	Tfo = 1.433
F = 9.912	SEF = 0.297	TF = 33.328
s = 1.288	SEs = 0.465	Ts = 2.771

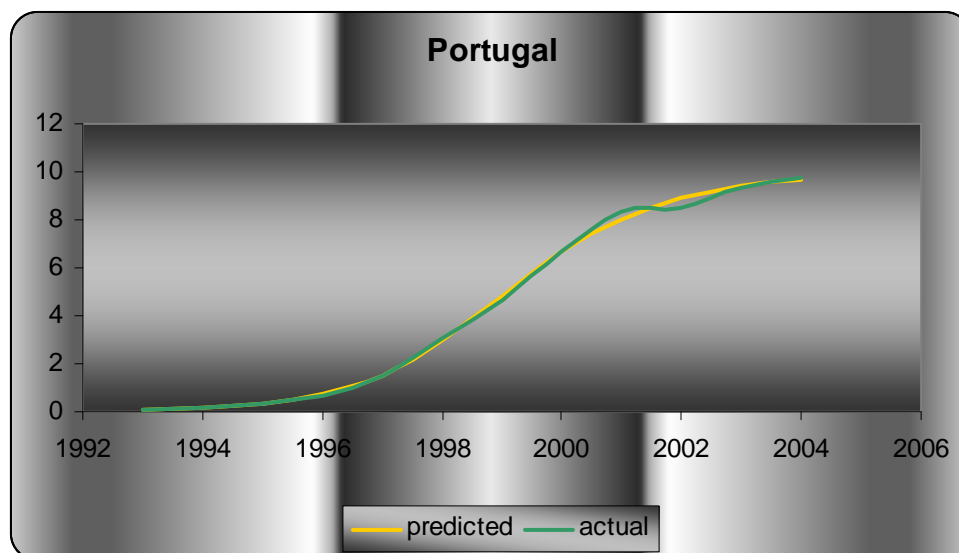
---

MSE= 0.025      RR= 0.998      SE= 0.195

Press any key to continue

#### Portugal

	Predicted	Actual
1993	0.053	0.101
1994	0.129	0.174
1995	0.308	0.341
1996	0.711	0.664
1997	1.539	1.507
1998	2.96	3.075
1999	4.83	4.671
2000	6.655	6.665
2001	8.029	8.356
2002	8.893	8.53
2003	9.381	9.354
2004	9.641	9.773



### Σλοβακία

C:\DOCUMENTS\1\ATHINA\1\Desktop\FF63\1\QBasic\QBASIC.EXE

T	X<T>	F<T>
1	0.008	0.004
2	0.017	0.007
3	0.037	0.013
4	0.080	0.029
5	0.170	0.197
6	0.352	0.474
7	0.697	0.666
8	1.275	1.124
9	2.077	2.226
10	2.956	2.923
11	3.715	3.679
12	4.254	4.275

---

b = 0.7743	SEb = 0.1457	Tb = 5.315
fo = 0.004	SEfo = 0.004	Tfo = 1.036
F = 5.006	SEF = 0.692	TF = 7.231
s = 1.181	SEs = 0.823	Ts = 1.435

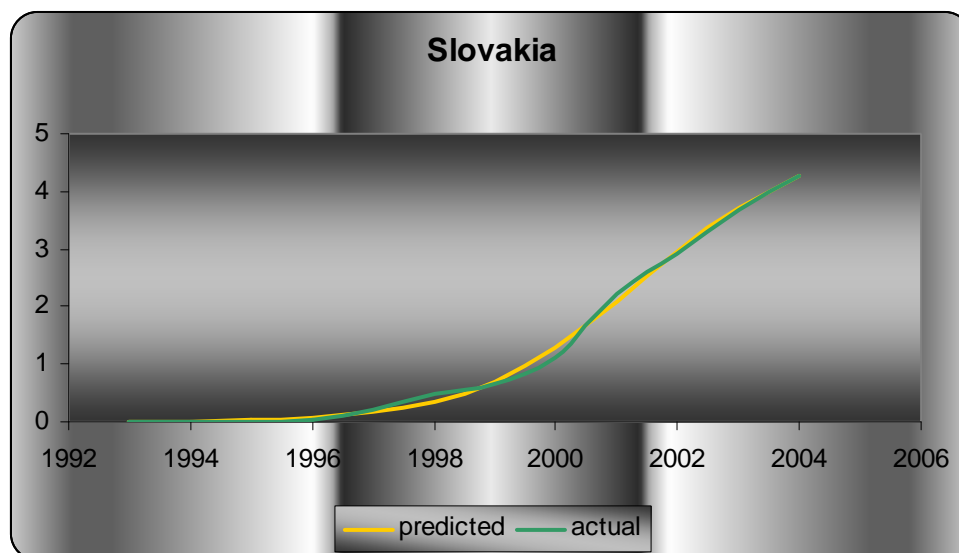
---

MSE= 0.006      RR= 0.997      SE= 0.092

Press any key to continue

### Slovakia

	Predicted	Actual
1993	0.008	0.004
1994	0.017	0.007
1995	0.037	0.013
1996	0.08	0.029
1997	0.17	0.197
1998	0.352	0.474
1999	0.697	0.666
2000	1.275	1.124
2001	2.077	2.226
2002	2.956	2.923
2003	3.715	3.679
2004	4.254	4.275

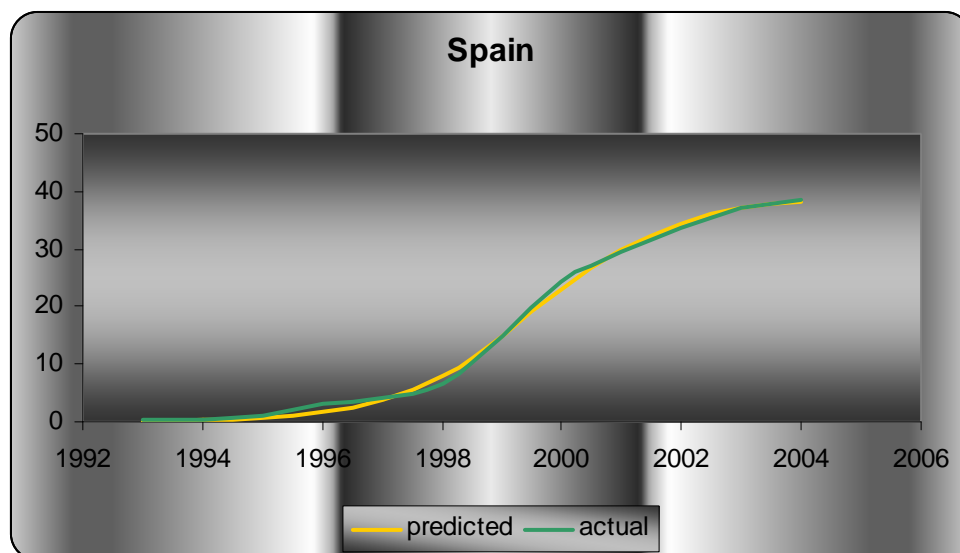


### Ισπανία

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC.EXE		
T	X<T>	F<T>
1	0.102	0.257
2	0.257	0.412
3	0.643	0.944
4	1.579	2.997
5	3.718	4.041
6	8.028	6.437
7	14.950	15.004
8	23.061	24.265
9	29.935	29.656
10	34.457	33.531
11	36.994	37.220
12	38.299	38.623
-----		
b = 0.9281	SEb = 0.1860	Tb = 4.990
fo = 0.040	SEfo = 0.042	Tfo = 0.972
F = 39.527	SEF = 1.623	TF = 24.355
s = 1.235	SEs = 0.580	Ts = 2.128
-----		
MSE= 0.611	RR= 0.997	SE= 0.957
Press any key to continue		

### Spain

	Predicted	Actual
1993	0.102	0.257
1994	0.257	0.412
1995	0.643	0.944
1996	1.579	2.997
1997	3.718	4.041
1998	8.028	6.437
1999	14.95	15.004
2000	23.061	24.265
2001	29.935	29.656
2002	34.457	33.531
2003	36.994	37.22
2004	38.299	38.623



### Συνήδια

```

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC.EXE

```

T	X<T>	F<T>
1	0.947	0.810
2	1.331	1.386
3	1.836	2.025
4	2.477	2.492
5	3.252	3.169
6	4.144	3.932
7	5.117	5.125
8	6.127	6.369
9	7.123	7.177
10	8.065	7.949
11	8.923	8.801
12	9.680	9.775

h = 0.3906	SEh = 0.0737	Tb = 5.297
fo = 0.664	SEfo = 0.106	Ifo = 6.293
F = 13.159	SEF = 2.772	IF = 4.746
s = 1.570	SEs = 1.204	Ts = 1.304

MSE= 0.017	RR= 0.998	SE= 0.161
------------	-----------	-----------

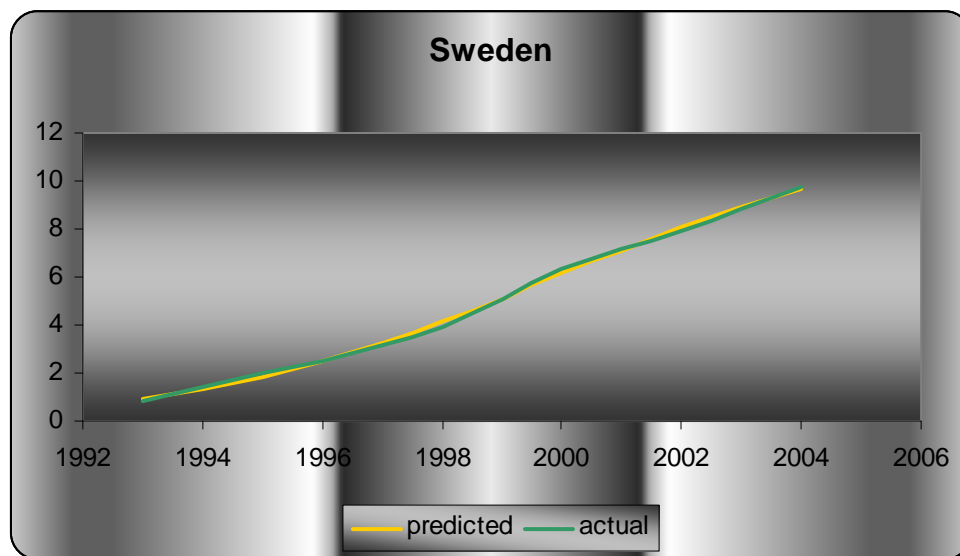
```

Press any key to continue

```

### Sweden

	Predicted	Actual
1993	0.947	0.81
1994	1.331	1.386
1995	1.836	2.025
1996	2.477	2.492
1997	3.252	3.169
1998	4.144	3.932
1999	5.117	5.125
2000	6.127	6.369
2001	7.123	7.177
2002	8.065	7.949
2003	8.923	8.801
2004	9.68	9.775



### Ελβετία

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\FF63~1\QBasic\QBASIC\QBASIC.EXE

T	X(T)	F(T)
1	0.215	0.262
2	0.354	0.332
3	0.580	0.447
4	0.939	0.663
5	1.491	1.044
6	2.296	1.699
7	3.353	3.058
8	4.506	4.639
9	5.432	5.276
10	5.933	5.736
11	6.314	6.189
12	6.190	6.275

h = 0.5085	SEb = 0.1149	Tb = 4.425
fo = 0.130	SEfo = 0.076	Tfo = 1.724
F = 6.217	SEF = 0.199	TF = 31.319
s = 0.413	SEs = 0.273	Ts = 1.515

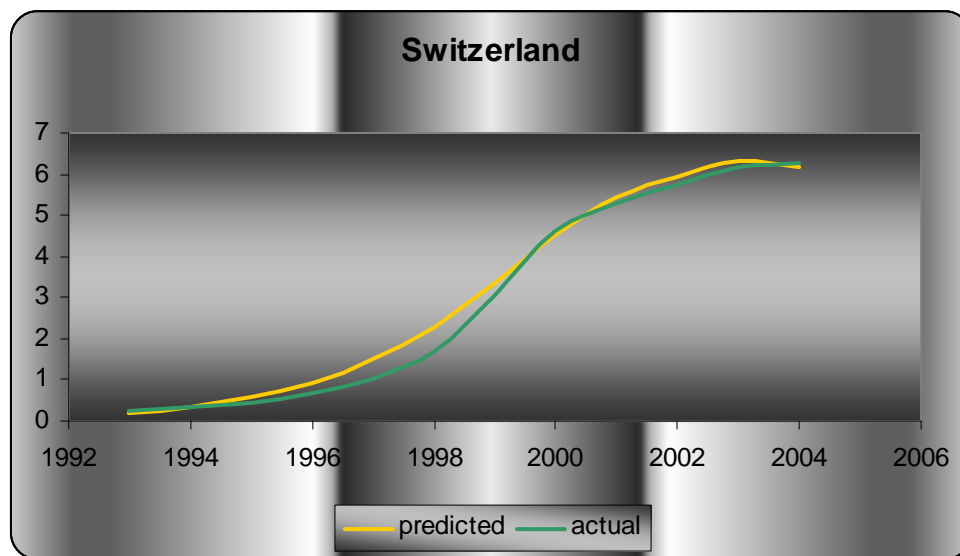
  

MSE= 0.070      RR= 0.988      SE= 0.325

Press any key to continue

### Switzerland

	Predicted	Actual
1993	0.215	0.262
1994	0.354	0.332
1995	0.58	0.447
1996	0.939	0.663
1997	1.491	1.044
1998	2.296	1.699
1999	3.353	3.058
2000	4.506	4.639
2001	5.432	5.276
2002	5.933	5.736
2003	6.314	6.189
2004	6.19	6.275

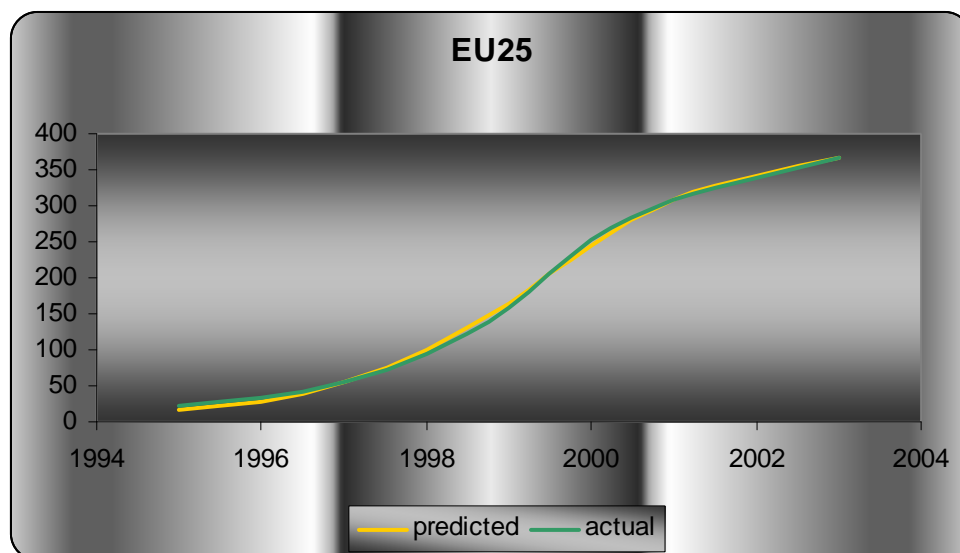


### Ευρώπη-25

C:\DOCUME~1\ATHINA~1\Desktop\VF63~1\QBasic\QBASIC\QBASIC.EXE		
MSE= 27.236      RR= 0.998      SE= 7.002		
T	X<T>	F<T>
1	15.816	21.919
2	29.926	34.613
3	55.499	55.305
4	99.072	94.853
5	164.841	158.340
6	243.776	253.484
7	308.717	307.657
8	342.483	337.558
9	365.559	368.046
b = 0.6594	SEb = 0.0664	Tb = 9.923
fo = 8.272	SEfo = 2.037	Tfo = 4.061
F = 360.004	SEF = 5.240	TF = 68.697
s = 0.517	SEs = 0.133	Ts = 3.878
MSE= 27.236      RR= 0.998      SE= 7.002		
Press any key to continue		

#### EU25

	Predicted	Actual
1995	15.816	21.919
1996	26.926	34.613
1997	55.499	55.305
1998	99.072	94.853
1999	164.841	158.34
2000	243.776	253.484
2001	308.717	307.657
2002	342.483	337.558
2003	365.559	368.046



## 5.4 Συμπεράσματα

Μετά την εφαρμογή του αλγορίθμου βλέπουμε ότι σε όλες τις χώρες, αλλά και στο τελευταίο παράδειγμα των 25 χωρών της Ευρώπης μαζί, προβλεπόμενα και πραγματικά στοιχεία συμπίπτουν με ελάχιστα ποσοστά σφαλμάτων, σε σημείο που να επιβεβαιώνεται η επιτυχία του αλγορίθμου.

Κάποιες γενικές παρατηρήσεις που έγιναν, ακόμη και πριν την εφαρμογή του συγκεκριμένου αλγόριθμου, ήταν οι εξής:

- Το μερίδιο των υιοθετιστών αυξάνεται δραματικά κατά τα πρώτα στάδια της διαδικασίας της διάχυσης και στη συνέχεια ακολουθεί μειωτική πορεία, μέχρι να εξαντληθεί ο πληθυσμός που θα υιοθετίσει συνολικά τη νέα τεχνολογία.
- Είναι αποδεδειγμένο ότι τα αποτελέσματα της χρονοκαθυστερήσης επηρεάζουν την απόδοση και ταχύτητα στο ξεκίνημα μιας νέας τεχνολογίας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διάφορους σκοπούς, με στόχο να εξεταστεί η καινοτομία διάχυση μεταξύ ομάδων πιθανών υιοθετιστών με διαφορετικά χαρακτηριστικά.
- Η διάχυση μιας καινοτομίας σε ένα σταθερό και ομογενές σύστημα χωρίς καμιά εξωγενή επιρροή, αναμένεται να ακολουθήσει ένα συμμετρικό S-shaped μοντέλο. Συγκεκριμένα έστω  $X_t$  ο αριθμός αυτών που υιοθέτησαν τη νέα τεχνολογία σε χρόνο  $t$ . Έστω  $X^*$  ο συνολικός αριθμός των πιθανών υιοθετιστών. Τότε :  $\frac{dX_t}{dt} = \frac{b}{X^*} \times X_t (X^* - X_t)$  (1), η οποία υπενίσκει ότι το  $b$  αντιπροσωπεύει την αύξηση του αριθμού των υιοθετιστών σχετικά με τον αριθμό αυτών που δεν έχουν ακόμη υιοθετίσει την καινοτομία. Το επίπεδο διείσδυσης της καινοτομίας ακολουθεί S-shaped σχήμα, με την ταχύτητα να φτάνει στα μέγιστα επίπεδα διάχυσης όταν ο μισός πληθυσμός πιθανών υιοθετιστών έχει ήδη ακολουθήσει τη νέα τεχνολογία.
- Βεβαίως σε πραγματικές συνθήκες, η διάχυση λαμβάνει τόπο σε ασταθή περιβάλλοντα, με την ασυμμετρία να προέρχεται από πολλαπλούς παράγοντες όπως η πολιτισμική κατάσταση, οι οικονομικές συνθήκες, τα δημογραφικά στοιχεία (πληθυσμός, μορφωτικό επίπεδο, αποκέντρωση), η κυβερνητική πολιτική, η χρησιμότητα τεχνολογίας, κτλ.

Η εξίσωση (1) υποθέτει ότι υπάρχει απευθείας σύνδεση των υιοθετιστών και των πιθανών υιοθετιστών. Όμως, υπάρχει πάντα στην πραγματικότητα μια χρονοκαθυστέρηση μεταξύ της στιγμής της σύνδεσής τους και της στιγμής της υιοθέτησης. Οπότε και οι πιθανοί υιοθετιστές  $X^* - X_t$  τη στιγμή  $t$  αλληλεπιδρούν με τους ήδη υιοθετιστές  $X_{t-T}$  τη στιγμή  $t-T$ . Οπότε, θα ισχύει:

$$\frac{dX_t}{dt} = \frac{b}{X^*} \times X_{t-T} (X^* - X_t) \quad (2), \text{ όπου } T \text{ είναι η καθαρή αξία της}$$

χρονοκαθυστέρησης. Εφαρμόζοντας σειρές Taylor έχω:

$$X_{t-T} = X_t - T \times \frac{dX_t}{dt} + \frac{T^2}{2} \times \frac{d^2 X_t}{dt^2} - \frac{T^3}{3!} \times \frac{d^3 X_t}{dt^3} + \dots \quad (3)$$

Με απλοποίηση του παράγοντα  $T$ , προκύπτει:

$$X_{t-T} = X_t - T \times \frac{dX_t}{dt} \quad (4). \text{ Εισάγοντας την εξίσωση (4) στην (2) προκύπτει:}$$

$$\frac{dX_t}{dt} = \frac{b}{X^*} \left[ X_t - T \times \frac{dX_t}{dt} \right] \times (X^* - X_t) \quad (5) \rightarrow$$

$$\rightarrow \frac{dX_t}{dt} = \frac{b}{1 + b \times T} \times \frac{X_t (X^* - X_t)}{X^* - \frac{b \times T}{1 + b \times T} \times X_t}$$

θέτοντας  $b^* = \frac{b}{1 + b \times T}$  και  $b^* \times T = 1 - \sigma$  θα'χουμε:

$$\frac{dX_t}{dt} = b^* \times \frac{X_t (X^* - X_t)}{X^* - (1 - \sigma) X_t} \quad (6)$$

Αυτή η εξίσωση είναι η ειδική περίπτωση της οικογένειας γενικευμένων μοντέλων διάχυσης καινοτομίας ( Σκιαδάς '85). Όταν  $\sigma=1$  η εξίσωση (6) καταλήγει στο παραπάνω λογιστικό μοντέλο, ενώ όταν  $\sigma=0$  καταλήγει στο δυναμικό μοντέλο. Η λύση της εξίσωσης (6) έχει την ακόλουθη φόρμα:

$$\ln(X_t) - \sigma \times \ln(X^* - X_t) = \ln(X_0) - \sigma \times \ln(X^* - X_0) + b \times t \quad (7)$$

Όπου  $X_0$ : αριθμός υιοθετιστών τη στιγμή  $t=0$ . Το σημείο κλίσης του

μοντέλου αυτού έχει τη μορφή:  $X_{\inf} = X^* \frac{1 - \sqrt{\sigma}}{1 - \sigma}$  (8). Το σημείο αυτό

θεωρείται ως μέτρο ασυμμετρίας για κάθε περίπτωση διάχυσης τεχνολογίας.

Η (8) δείχνει πόσο εύκαμπτο είναι το μοντέλο, αφού το  $X_{\inf}$  παίρνει τιμές από

0 έως  $X^*$ , εξαρτώμενο από τις τιμές της παραμέτρου  $\sigma$ . Όταν  $\sigma=1$  τότε

$X_{\text{inf}} = \frac{X^*}{2}$  που είναι και το σημείο κλίσης του μοντέλου.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### Παράρτημα 1.

Η λέξη GSM προέρχεται από τα αρχικά του «Global System for Mobile Communications» και υποδηλώνει ένα πρότυπο σύστημα της κινητής τηλεπικοινωνίας. Περιέχει τον ορισμό των ζωνών συχνοτήτων (στην Ευρώπη περί τα 900 MHz και 1800 MHz) καθώς και τα πρωτόκολλα για τη μετάδοση σήματος.

Το πρότυπο κινητής τηλεφωνίας **GSM (Global System for Mobile communications)** δημιουργήθηκε από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό για τα Ταχυδρομεία και τις Τηλεπικοινωνίες (Conference of European Postal and Telecommunications - CEPT). Το πρότυπο GSM ακολουθεί την κυψελωτή λογική δικτύου. Κάθε κυψέλη διαθέτει ένα σταθερό σταθμό βάσης με κατάλληλη κεραία που καλύπτει όλη την έκτασή της. Ο σταθμός βάσης συνδέεται ασύρματα με τις κινητές συσκευές και ενσύρματα με το κέντρο μεταγωγής του συστήματος. Το βασικό στοιχείο του GSM είναι η μετατροπή του σήματος φωνής σε ψηφιακό σήμα και η μετάδοσή του σε συχνότητες UHF (Ultra High Frequencies) και συγκεκριμένα γύρω από τα 900 MHz, με κανάλια εύρους ζώνης 200 kHz. Ο κάθε συνδρομητής επιτρέπεται να κινείται τόσο μέσα στη ίδια κυψέλη όσο και μεταξύ διαφορετικών κυψελών, χωρίς να υπάρχει διακοπή της επικοινωνίας, ακόμη και όταν ο χρήστης κινείται με ταχύτητα 240 χιλιομέτρων την ώρα.

Το κανάλι επικοινωνίας που χρησιμοποιείται κάθε φορά από ένα κινητό ορίζεται από το σταθμό βάσης. Ο τελευταίος μπορεί να χειρίζεται ταυτόχρονα μεγάλο αριθμό καναλιών με χρήση τεχνικής FDMA (Frequency Division Multiple Access). Ο ακριβής αριθμός καθορίζεται κατά τη σχεδίαση του δικτύου ανάλογα με τις ανάγκες που έρχεται να καλύψει. Επιπλέον σε κάθε κανάλι επικοινωνίας μπορούν να μιλούν ταυτόχρονα μέχρι οκτώ κινητά με χρήση της τεχνικής TDMA (Time Division Multiple Access). Έτσι το κινητό δεν εκπέμπει συνεχώς αλλά μία φορά κάθε 4,615 msec ή ισοδύναμα 217 φορές το δευτερόλεπτο.

Τα πλεονεκτήματα του GSM σε σχέση με τα αναλογικά συστήματα κινητής τηλεφωνίας είναι:

- Καλύτερη εκμετάλλευση του φάσματος και άρα μεγαλύτερη χωρητικότητα καναλιών σε κάθε κυψέλη.
- Ψηφιακή τεχνολογία που κάνει μικρότερα, ελαφρύτερα και φτηνότερα τα κινητά τηλέφωνα.
- Σημαντικά καλύτερη ποιότητα φωνής
- Συμβατότητα με όλα τα διεθνή πρότυπα και ενσύρματα δίκτυα .
- Ευρεία διεθνής αποδοχή και εξάπλωση, πράγμα που σημαίνει συμβατότητα σε πολλές διαφορετικές χώρες και χαμηλότερο κόστος κατασκευής και λειτουργίας.

Η χρήση δικτύων GSM ξεκίνησε από την Ευρώπη τον Ιούνιο του 1991 και έχει εξαπλωθεί σε όλο τον κόσμο.

## **Παράρτημα 2.**

Το σύστημα DCS προέρχεται ουσιαστικά από το GSM. Το ψηφιακό σύστημα κινητής τηλεφωνίας DCS – 1800 (Digital Communication System) σχεδιάστηκε από το ETSI (European Telecommunication Standards Institute) το 1991, ενώ οι προδιαγραφές του στηρίζονται σε αυτές του GSM. Έτσι οι λειτουργίες και η αρχιτεκτονική των δύο συστημάτων είναι παρόμοιες. Οι σημαντικότερες διαφοροποιήσεις αφορούν τη συχνότητα λειτουργίας που για το DCS είναι η περιοχή των 1.800 MHz και η στάθμη εκπομπής που στο DCS είναι αρκετά χαμηλότερη.

Έτσι τα συστήματα DCS εκπέμπουν τα μεν κινητά στην περιοχή συχνοτήτων 1790-1865 MHz (συνολικά 75 MHz) και οι σταθμοί βάσης στην περιοχή 1885-1960 MHz. Λόγω του τριπλάσιου εύρους ζώνης, ο αριθμός των καναλιών επικοινωνίας τριπλασιάζεται σε σχέση με το GSM. Ταυτόχρονα, και εδώ όπως ακριβώς και στο GSM γίνεται χρήση της τεχνικής TDMA σε κάθε κανάλι με αποτέλεσμα την εξυπηρέτηση οκτώ ζεύξεων από το ίδιο κανάλι. Έτσι η συνολική χωρητικότητα ενός συστήματος DCS ανά κυψέλη είναι τριπλάσια από αυτή ενός συστήματος GSM.

Η χαμηλότερη ισχύς εκπομπής στο DCS σε συνδυασμό με την υψηλότερη απόσβεση που προκαλείται στα σήματά του λόγω της υψηλότερης συχνότητας εκπομπής έχει ως αποτέλεσμα μικρότερη εμβέλεια και άρα μικρότερο μέγεθος κυψέλης από ό,τι στο GSM. Έτσι η μέγιστη εμβέλεια ενός κινητού DCS είναι οκτώ χιλιόμετρα σε σχέση με τα 35 ενός κινητού GSM. Ταυτόχρονα όμως λόγω της υψηλότερης συχνότητας και των μικρότερων κυψελών το DCS παρουσιάζει καλύτερη απόδοση και μικρότερα κενά στην κάλυψη που προσφέρει.

Τα χαρακτηριστικά των συστημάτων DCS τα κάνουν ιδανικά για πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές, εμπορικά κέντρα, αεροδρόμια κτλ.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- **Αριθμητικά στοιχεία από τις στατιστικές υπηρεσίες των χωρών που εξετάζονται και από τη Eurostat.**
- **A new modelling approach investigating the diffusion speed of mobile telecommunication services in EU-15,** Apostolos N. Giovanis and Christos H. Skiadas
- **Telecommunications in the EU,** Eurostat 20/2005-7 February 2005
- **Communications on the move: The experience of mobile telephony in the 1990's,** University of Sussex August 1997
- **Does one wireless standard promote faster growth?** Rebert J. Kauffman and Angsana A. Techatassanasoontorn
- **Getting connected: competition and diffusion in African mobile telecommunications markets,** Frew Amare Gegreab
- **Configuring the mobile user: Sociological and industry views,** N. Green, R. H. R. Harper, G. Murtagh and G. Cooper
- **Technology policy in the telecommunication sector: Market responses and economic impacts,** Heli Koski
- **The diffusion of mobile telecommunications services in the European Union,** Harald Gruber and Frank Verboven
- **Competition and mobile communications in former socialist countries,** Mircea I. Marcu
- **Entry, standards and competition: firm strategies and the diffusion of mobile telephony,** Heli Koski and Tobias Kretschmer
- **Mobile end-user service adoption studies: A selective review,** Per E. Pedersen and Rich Ling
- **Competition and innovation: the diffusion of mobile telecommunications in Central and Eastern Europe,** Harald Gruber
- **An overview of technology diffusion policies and programs to enhance the technological absorptive capabilities of small and medium enterprises**
- **Note on life cycle diffusion models,** John R. Hauser