

ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ ΚΑΡΕΛΛΑ

Επίκ. Καθηγητή

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΩΝ
ΜΟΝΤΕΛΩΝ

Η διείσδυση των οικονομικομαθηματικών μεθόδων στην οικονομία και η κατάρτιση προγραμμαμάτων οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης στη βάση διαφόρων οικονομετρικών μοντέλων έχει πάρει ιδιαίτερη έκταση στη σύγχρονη εποχή.

Τα υποδείγματα χρησιμοποιούνται για την κατάρτιση βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων προγνώσεων, για τη σύνταξη σχεδίων και προγραμμάτων οικονομικής ανάπτυξης και για τη διεύθυνση της εθνικής οικονομίας στο σύνολό της.

Σε χώρες με υψηλά επίπεδα υποδομής προγραμματισμού, η αριστοποίηση τόσο των επιμέρους προγραμμάτων, όσο και του γενικού αναπτυξιακού προγράμματος στο σύνολό του, επιδιώκεται με την πλατιά χρησιμοποίηση διαφόρων τύπων αλληλοσυμπληρούμενων οικονομετρικών μοντέλων.

Η ταυτόχρονη χρήση διαφορετικών τύπων υποδειγμάτων υπαγορεύεται από τους ακόλουθους λόγους:

1. Κατά τη διαδικασία κατάρτισης των οικονομικών προγραμμάτων, η λύση, ποικίλου περιεχομένου, προβλημάτων επιδιώκεται με τη χρησιμοποίηση πλήθους οικονομετρικών μοντέλων. Συνεπώς, σε αντιστοιχία με τα προβλήματα που κάθε φορά αντιμετωπίζονται, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούνται και οι αντίστοιχοι τύποι μοντέλων. Για παράδειγμα: Το πρόβλημα της εμπορευματικής και γεωγραφικής διάρθρωσης της παραγωγής και του εξωτερικού εμπορίου απαιτεί και τη χρήση αντίστοιχων τύπων μοντέλων εμπορευματικής και γεωγραφικής αριστοποίησης. Η αριστοποίηση της διαδικασίας προγραμματισμού, διαχρονικά, προϋποθέτει τη χρήση διαφόρων τύπων μεμονωμένων, διακλαδικών και συνθέτων, γενικών υποδειγμάτων. Και τέλος η συλλογή, αξιολόγηση και ταξινόμηση των πολυποίκιλων πληροφοριακών στοιχείων και δεδομένων καθίσταται αποτελεσματικότερη με τη χρησιμοποίηση διαφόρων πινάκων, διαγραμμάτων και μοντέλων σύνδεσης και αριστοποίησης.

2. Για τις πρακτικές ανάγκες του προγραμματισμού απαιτούνται τέτοιοι τύποι μοντέλων που να αντιστοιχούν στο ύψος και την ποικιλία των απαιτήσεων που προβάλλονται σε κάθε επίπεδο διεύθυνσης. Και παρόλο που τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται σε κάθε επίπεδο προγραμματισμού — κλάδοι, τομείς, γεωγραφικά διαμερίσματα — συνδέονται στενά και συντονίζονται μέσα στα πλαίσια του γενικού συστήματος των μοντέλων, μεταξύ τους υπάρχουν

σημαντικές διαφορές οι οποίες απορρέουν από τις συγκεκριμένες συνθήκες κάτω από τις οποίες εφαρμόζεται το μοντέλο, και το γεγονός αυτό πρέπει να αντανακλάται σε κάθε υπόδειγμα. Τα ξεχωριστά όμως μοντέλα δεν επαρκούν για την ανάλυση που αποσκοπεί στην αποκάλυψη των πιθανών συγκεκριμένων ροών, στενωπών, διαύλων, σχέσεων και αλληλοεξαρτήσεων, ο ορθολογικός συνδυασμός των οποίων θα εξασφαλίσει την ομαλή και απρόσκοπτη εξέλιξη της οικονομίας.

Τα επιμέρους μοντέλα αποτελούν μόνο το εργαλείο, με τη συμβολή του οποίου προσδιορίζεται η δυναμική εξέλιξη κάποιων μεγεθών, και κατά κανόνα, χωρίς σύνδεση με την υλικοποσοτική διάρθρωση του προϊόντος.

Τα τομεακά υποδείγματα συμβάλουν στην ανάλυση των οικονομικών σχέσεων μεταξύ ορισμένων προϊόντων, κλάδων ή τομέων και δεν προσφέρονται για τον προσδιορισμό της κλαδικής διάρθρωσης της εθνικής οικονομίας στο σύνολό της, γιατί δεν αντικατοπτρίζουν το σύνολο των περισσότερο σημαντικών σχέσεων της οικονομίας, προϋπόθεση άκρως απαραίτητη για τον συντονισμό της δραστηριότητας όλων των οικονομικών μονάδων και τον προσδιορισμό των απαραίτητων ποσοτικών αναλογιών. Η αμοιβαία σύνδεση και ο συντονισμός της δραστηριότητας όλων των οικονομικών μονάδων σε εθνική κλίμακα είναι δυνατός μόνο με την κατάρτιση ενός ενιαίου γενικού «διακλαδικού ισοζυγίου», κατά τη σοσιαλιστική ορολογία, «πίνακα εισροών-εκροών» κατά τη Δυτική*.

Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι η κατάρτιση του συστήματος εισροών-εκροών αποτελεί μια υπερβολικά χρονοβόρα και πολυδάπανη εργασία που προϋποθέτει την ύπαρξη ισχυρής και εκσυγχρονισμένης υλικοτεχνικής υποδομής και πλήθους έμπειρων κατάλληλα εκπαιδευμένων στελεχών πολλών ειδικοτήτων. Για χώρες που στερούνται αυτών των προϋποθέσεων — υλικοτεχνικής υποδομής και έμπειρου προσωπικού —, η ανάληψη παρόμοιου έργου θα αποτελούσε ματαιοπονία. Για παράδειγμα, η Σοβιετική Ένωση, που διαθέτει κολοσσιαία υλικοτεχνική βάση και εκατοντάδες χιλιάδες έμπειρων στελεχών, κατασκεύασε το πρώτο στατικό διακλαδικό ισοζύγιο το 1960-1962 το οποίο συμπεριελάμβανε μόνο 83 κλάδους, από τις εκατοντάδες που συνθέτουν την οικονομία της, και μόνο 157 προϊόντα από τις δεκάδες χιλιάδες που παράγει. Το δεύτερο, επίσης στατικό, διακλαδικό ισοζύγιο που καταρτίστηκε μια

* Η διαφορά στην ορολογία μεταξύ Ανατολής και Δύσης εξηγείται κατά κάποιο τρόπο από την ιστορική προέλευση του όρου. Η σοβιετική ορολογία αντανακλά την ιστορική κληρονομικότητα του όρου και απορρέει από τη μέθοδο των υλικών και εθνικών ισοζυγίων που καταρτίζονται κατά τη διαδικασία εκπόνησης των προγραμμάτων οικονομικής ανάπτυξης. Στη Δύση οι πίνακες εισροών-εκροών (Input - Output Tables) στηρίζονται στα συστήματα των εθνικών λογαριασμών που αντανακλούν τη ροή του προϊόντος.

δεκαετία αργότερα περιελάμβανε μόνο 100 κλάδους και 300 προϊόντα από τα 800 που προγραμματίζει η Κεντρική Υπηρεσία Προγραμματισμού.

Τις τρομαχτικές δυσκολίες κατάρτισης του διακλαδικού ισοζυγίου, του συστήματος Input - Output Tables, ο αναγνώστης μπορεί να τη διαπιστώσει από την ανάλυση της τεχνικής εκπόνησης αυτού του συστήματος που αποτελεί και το βασικό περιεχόμενο του παρόντος άρθρου.

Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΑΚΛΑΔΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ (INPUT - OUTPUT TABLES)

Στους οικονομολόγους — και όχι μόνο σ' αυτούς — είναι γνωστό ότι μεταξύ των διαφόρων τομέων, κλάδων και γεωγραφικών διαμερισμάτων της χώρας, καθώς και μεταξύ των διαφόρων επενδυτικών προγραμμάτων υπάρχει άμεση και έμμεση σχέση και αλληλοεξάρτηση που υλοποιούνται στη διαδικασία παραγωγής και κατανάλωσης του προϊόντος. Στην πράξη όμως πολλές φορές δεν δίνεται η δέουσα σημασία σ' αυτές τις διασυνδέσεις και αλληλοεξαρτήσεις. Για παράδειγμα, η ανέγερση σύγχρονης βιομηχανικής μονάδας δεν έχει νόημα χωρίς τη δημιουργία της αντίστοιχης υποδομής (κατασκευή οδικού δικτύου, ηλεκτροδότηση, υδροδότηση, αποχέτευση κλπ.). Χωρίς νόημα επίσης παραμένει και η ανέγερση σχολών μέσης εκπαίδευσης σε περιοχές που στερούνται σχολείων στοιχειώδους παιδείας ή η δημιουργία τεχνικών σχολών με ειδικότητες που η υποδομή της χώρας δεν επιτρέπει την απορρόφησή τους.

Η σύνταξη ολοκληρωμένου οικονομικού προγράμματος σε εθνική κλίμακα είναι αδύνατη χωρίς την ύπαρξη λεπτομερούς οικονομετρικού μοντέλου που να αντανακλά όλες τις αμοιβαίες σχέσεις και αλληλοεξαρτήσεις (σχέσεις εισροών-εκροών) μεταξύ όλων των τομέων και κλάδων της οικονομίας.

Οι επενδύσεις σε ένα παραγωγικό κλάδο κατά κανόνα συνοδεύονται από πρόσθετες δαπάνες στους κλάδους - προμηθευτές των αντίστοιχων πρώτων υλών, η παραγωγή των οποίων πρέπει αναπόφευκτα να μεγιστοποιηθεί. Και η διαδικασία αυτή συνεχίζεται μέχρι τους κλάδους που βρίσκονται στην αφετηρία της παραγωγικής διαδικασίας. Για παράδειγμα, σε πρώτη ματιά η παραγωγή χυτοσίδηρου δεν έχει καμία σχέση με την παραγωγή ξυλείας. Στα σύγχρονα χυτήρια για το λιώσιμο μετάλλου δεν χρησιμοποιείται ξύλο. Παρόλα αυτά, μεταξύ παραγωγής χυτοσίδηρου και ξυλείας υπάρχει αδιάσπαστη έμμεση σύνδεση. Το μέγεθος της παραγωγής χυτοσίδηρου εξαρτάται από το ύψος του δαπανώμενου σιδηρομεταλλεύματος και άνθρακα, η δε παραγωγή των τελευταίων βρίσκεται σε άμεση εξάρτηση από τον όγκο της παραγωγικής κατανάλωσης ξύλου, εφόσον για τη συγκράτηση των στοών στα ορυχεία χρησιμοποιούνται ξύλινα δοκάρια. Συνεχίζοντας το παράδειγμα, διαπιστώνουμε ευρύ-

τερες διακλαδικές εξαρτησιακές σχέσεις. Ο χυτοσίδηρος χρησιμοποιείται για την κατασκευή χάλυβα, ο χάλυβας για την παραγωγή σιδηροελασμάτων, και τα σιδηροελάσματα για την κατασκευή εργαλειομηχανών. Με τη βοήθεια των εργαλειομηχανών κατασκευάζονται διάφορες άλλες μηχανές και συσκευές, μεταξύ των οποίων ηλεκτροπρίονα και υλοτομικά τρακτέρ για την παραγωγή ξυλείας. Τελικό αποτέλεσμα: για την παραγωγή ξυλείας απαιτείται ... παραγωγή ξυλείας.

Στο παραπάνω παράδειγμα ο κύκλος των αλληλοσυνδέσεων και αλληλοεξαρτήσεων έχει συνειδητά περιοριστεί. Στην πραγματικότητα, όπως θα διαπιστώσουμε αμέσως παρακάτω, οι διακλαδικές σχέσεις είναι απείρως ευρύτερες και βαθύτερες.

Αυτή η ατέρμονη διαδικασία εκτίμησης και συνυπολογισμού όλων των αμοιβαίων σχέσεων και αλληλοεξαρτήσεων μπορεί να παρουσιαστεί με τη μορφή υποδείγματος που ονομάζεται «ανάλυση εισροών-εκροών», «διακλαδική ανάλυση» ή «διακλαδικό ισοζύγιο». Αυτή η μορφή ανάλυσης χρησιμοποιείται σε όλες σχεδόν τις χώρες, ανεξάρτητα από το κοινωνικοοικονομικό σύστημα και τις μορφές ιδιοκτησίας.

Στο επόμενο κεφάλαιο αναλύεται με όσο το δυνατόν απλούστερο τρόπο η τεχνική κατάρτισης του διακλαδικού ισοζυγίου. Αυτή την ονομασία θα χρησιμοποιούμε στη συνέχεια ως αντιπροσωπευτικότερη.

Το οικονομικό-μαθηματικό μοντέλο του διακλαδικού ισοζυγίου

Η κατάστρωση πινάκων εισροών-εκροών ή αλλιώς η εκπόνηση διακλαδικού ισοζυγίου (Balance) και η κατανομή του συνολικού προϊόντος μεταξύ των διαφόρων τομέων και κλάδων της παραγωγής με την πλατιά χρησιμοποίηση των μαθηματικών και την κατασκευή διαφόρων οικονομετρικών μοντέλων αποτελεί σήμερα έναν από τους σημαντικότερους μοχλούς βελτίωσης των μεθόδων προγραμματισμού και οργάνωσης της παραγωγικής δραστηριότητας.

Η μαθηματική ανάλυση των οικονομικών διαδικασιών συνήθως γίνεται με τη χρησιμοποίηση οικονομετρικών μοντέλων τα οποία σε απλή μορφή εκφράζουν τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των ερευνημένων οικονομικών καταστάσεων και διαδικασιών. Παρόμοια μοντέλα μπορεί να είναι είτε μεμονωμένες εξισώσεις, είτε ολόκληρα συστήματα εξισώσεων. Σε εξάρτηση από το χαρακτήρα των μελετουμένων φαινομένων και διαδικασιών οι εξισώσεις αυτές μπορεί να είναι γραμμικές, εκθετικές, διαφορικές, ολοκληρωματικές κλπ.

Οι συναρτήσεις και οι συσχετισμοί μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών μπορούν επίσης να διατυπωθούν και με τη μορφή ανισοτήτων. Όπως είναι

γνωστό, στα μαθηματικά, οποιαδήποτε ανισότητα μπορεί να μετατραπεί σε εξίσωση με την προσθήκη ενός ακόμα αγνώστου.

Η μοντελοποίηση των οικονομικών διαδικασιών και η διατύπωσή τους με μαθηματική έκφραση έχει πάρει σήμερα μεγάλη έκταση σ' όλο τον κόσμο, όχι μόνο στη θεωρητική αλλά και στην εφαρμοσμένη οικονομική. Τα οικονομετρικά μοντέλα, όπως ήδη αναφέρθηκε, χρησιμοποιούνται τόσο για τη μελέτη και ανάλυση της οικονομικής κατάστασης μεμονωμένων επιχειρήσεων, όσο και την έρευνα και μελέτη των πολύπλοκων οικονομικών συσχετισμών και διασυνδέσεων των διαφόρων κλάδων της οικονομίας σε εθνική κλίμακα.

Το οικονομετρικό μοντέλο του διακλαδικού ισοζυγίου πρέπει απαραίτητα να αντανακλά τη διαδικασία αναπαραγωγής του συνολικού κοινωνικού προϊόντος με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια και να εκφράζει με τη μέγιστη δυνατή λεπτομέρεια όλες τις σημαντικές πλευρές της κοινωνικής αναπαραγωγής κατά τη μελετούμενη περίοδο (τρέχουσα ή μελλοντική, σε στατική ή δυναμική μορφή).

Σαν αφετηρία και βάση για την εκπόνηση του οικονομετρικού μοντέλου του διακλαδικού ισοζυγίου παίρνονται πάντα οι υπάρχουσες αντικειμενικές αναλογίες, αλληλοσυσχετισμοί και αλληλοεξαρτήσεις των διαφόρων κλάδων της εθνικής οικονομίας.

Η αντικειμενική αλληλοεξάρτηση και αμοιβαία σχέση των διαφόρων κλάδων της οικονομίας εκφράζεται σε αυστηρά καθορισμένες ποσοτικές αναλογίες, οι οποίες προσδιορίζουν αυτή την αλληλοεξάρτηση και τον αλληλοκαθορισμό των τομέων και κλάδων της οικονομίας. Για παράδειγμα, σε κάθε χρονική περίοδο για την παραγωγή ενός τόνου χυτοσίδηρου απαιτείται η δαπάνη ορισμένης ποσότητας άνθρακα· για την παραγωγή ενός τόνου ζάχαρης απαιτείται η δαπάνη ορισμένης ποσότητας γεωμήλων· για την κατασκευή ενός εκσκαφέα απαιτούνται ορισμένες ποσότητες σιδηροελασμάτων κλπ. Οι ποσοτικές αυτές αναλογίες δεν είναι σταθερές και αμετάβλητες μια για πάντα. Κάτω από την επίδραση διαφόρων παραγόντων (οικονομικοτεχνικών, τεχνολογικών και οργανωτικών μεταβολών) οι αναλογίες μεταβάλλονται σε κάθε χρονική περίοδο, γεγονός που προκαθορίζει και τη μεταβολή των συσχετισμών και αμοιβαίων εξαρτήσεων των ξεχωριστών κλάδων της εθνικής οικονομίας.

Συνεπώς, το μέγεθος της παραγωγής του άνθρακα πρέπει να συνδυασθεί και να εναρμονιστεί με το μέγεθος του όγκου της παραγωγής χυτοσίδηρου, η παραγωγή σιδηροελασμάτων με την παραγωγή εκσκαφών. Ο άνθρακας όμως δεν αποτελεί απαραίτητο συστατικό μόνο για την παραγωγή χυτοσίδηρου, αλλά χρησιμοποιείται επίσης και για την παραγωγή χάλυβα, ορείχαλκου, για την παραγωγή πολλών χημικών προϊόντων. Τα σιδηροελάσματα επίσης, εκτός από τις μηχανοκατασκευές, είναι απαραίτητα στις οικοδομικές εργασίες, στις συγκοινωνίες και διάφορους άλλους τομείς. Και τέλος, ένα σημαντικό τμήμα

αυτών των προϊόντων καταναλώνεται σε μη παραγωγικούς τομείς, ένα άλλο τμήμα εξάγεται και κάποιο ποσοστό της συνολικής παραγωγής παραμένει με τη μορφή αποθεμάτων στις αποθήκες των παραγωγών και των καταναλωτών. Από την άλλη πλευρά, κάθε προϊόν μπορεί να εκφραστεί και σε αξιακή μορφή ως σύνολο δαπανών των διαφόρων προϊόντων, τα οποία χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του. Δηλαδή το σύνολο της αξίας των πρώτων υλών, των ενδιάμεσων προϊόντων, των καυσίμων, των αποσβέσεων του παγίου κεφαλαίου, τα κονδύλια των αμοιβών του προσωπικού, το ύψος του κέρδους και το σύνολο των φόρων.

Σκοπός και επιδίωξη του διακλαδικού ισοζυγίου είναι να απεικονίσει σε ένα ενιαίο πίνακα εισροών-εκροών, με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη συνέπεια, ακρίβεια και λεπτομέρεια, τις δαπάνες που απαιτούνται για την παραγωγή των διαφόρων προϊόντων και τη διακλαδική κατανομή τους σε εθνική κλίμακα.

Γι' αυτό το μέγεθος της παραγωγής κάθε προϊόντος στο διακλαδικό ισοζύγιο κατανέμεται στους διάφορους παραγωγικούς κλάδους που αυτό χρησιμοποιείται (για την παραγωγή κάθε προϊόντος που έχει συμπεριληφθεί στο ισοζύγιο), όπως και για τη μη παραγωγική κατανάλωση, την αναπλήρωση της φθοράς των παγίων κεφαλαιουχικών στοιχείων, τη δημιουργία αποθεμάτων, τις εξαγωγές κλπ.

Στηριζόμενοι στις υλικοποσοτικές αλληλοσυσχετίσεις που διαμορφώνονται στην παραγωγική διαδικασία, θα εξετάσουμε με όσο το δυνατό απλό και κατανοητό τρόπο την τεχνική της εκπόνησης ενός υποθετικού μαθηματικού μοντέλου του διακλαδικού ισοζυγίου.

Έστω ότι η εθνική οικονομία αποτελείται από n κλάδους και τα μεγέθη της παραγωγής κάθε κλάδου ισούνται με x_1, x_2, \dots, x_n . Το μέγεθος της παραγόμενης ποσότητας αγαθών στον κάθε κλάδο αποτελείται από το σύνολο των επιμέρους ποσοτήτων αυτού του αγαθού που κατευθύνονται για την παραγωγή άλλων προϊόντων. Το μέγεθος της ποσότητας του πρώτου αγαθού που απαιτείται για την παραγωγή του ίδιου αυτού αγαθού θα το συμβολίσουμε με x_{11} , την ποσότητα από το πρώτο αγαθό που απαιτείται για την παραγωγή του δεύτερου αγαθού με x_{12} , για την παραγωγή του τρίτου αγαθού με x_{13} κ.ο.κ. Τις συνολικές ανάγκες από το πρώτο αγαθό για μη παραγωγικούς σκοπούς (προσωπική και δημόσια κατανάλωση, εξωτερικό εμπόριο και αποθεματοποίηση) θα τα συμβολίσουμε με y_1 .

Έτσι, τώρα τις αναγκαίες ποσότητες για το πρώτο αγαθό μπορούμε συμβολικά να τις παρουσιάσουμε μαθηματικά: $x_1 = x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1n} + y_1$ για το δεύτερο αγαθό: $x_2 = x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots + x_{2n} + y_2$ και για το i αγαθό: $x_i = x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + \dots + x_{in} + y_i$. Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να συνεχίσουμε για όλα τα αγαθά που έχουμε συμπεριλάβει στο διακλαδικό ισοζύγιο.

Είναι φανερό ότι δεν είναι υποχρεωτικά απαραίτητο κάθε προϊόν να χρη-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Κλάδοι παραγωγής	Παραγωγική κατανάλωση			Τελικό προϊόν (αποθέματα, μη παραγωγική κα- τανάλωση, εξαγω- γές κτλ.)	Συνολικό ακαθάριστο προϊόν
	1	2	3		
1	x_{11} 20	x_{12} 30	x_{13} 50	y_1 100	x_1 200
2	x_{21} 10	x_{22} 10	x_{23} 30	y_2 200	x_2 250
3	x_{31} 60	x_{32} 30	x_{33} 10	y_3 300	x_3 400

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,1x_1 + 0,12x_2 + 0,125x_3 + 100 = x_1, \\ 0,05x_1 + 0,04x_2 + 0,075x_3 + 200 = x_2, \\ 0,3x_1 + 0,12x_2 + 0,025x_3 + 300 = x_3 \end{array} \right\}$$

Η λύση αυτού του συστήματος σχετικά προς x μας προσφέρει τη δυνατότητα να προσδιορίσουμε τα αλληλοϊσολογισμένα μεγέθη της παραγωγής του κάθε κλάδου.

Για να διευκολύνουμε τη λύση, θα μεταμορφώσουμε το σύστημα μεταφέροντας τους αγνώστους αριστερά και τα ελεύθερα μέλη δεξιά:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,9x_1 - 0,12x_2 - 0,125x_3 = 100, \\ -0,05x_1 + 0,96x_2 - 0,075x_3 = 200, \\ -0,3x_1 \quad ,12x_2 + 0,975x_3 = 300 \end{array} \right.$$

Η λύση του συστήματος των τριών εξισώσεων μας δίνει τις ακόλουθες τιμές των αγνώστων: $x_1=200$, $x_2=250$, $x_3=400$.

Υποτίθεται ότι κατά την εκπόνηση του προγράμματος διαπιστώνεται ότι η τελική ζήτηση πρέπει να μεταβληθεί και η μεταβολή αυτή κατά κλάδο θα είναι: $y'_1=183$, $y'_2=36$, $y'_3=483$.

Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του διακλαδικού ισοζυγίου, μπορούμε με ακρίβεια να προσδιορίσουμε σε ποιο βαθμό αυτή η μεταβολή της τελικής ζήτησης θα επιδράσει στο μέγεθος της παραγωγής του προϊόντος.

Λύνοντας το νέο σύστημα εξισώσεων που καταστρώνουμε με βάση τους ίδιους συντελεστές άμεσων δαπανών και τα καινούργια μεγέθη της τελικής ζήτησης

$$0,1 x'_1 + 0,12x'_2 + 0,125x'_3 + 183 = x'_1,$$

$$0,05x'_1 + 0,04x'_2 + 0,075x'_3 + 36 = x'_2,$$

$$0,3 x'_1 + 0,12x'_2 + 0,025x'_3 + 483 = x'_3$$

βρίσκουμε τα καινούργια μεγέθη της παραγωγής του κάθε κλάδου όπως αυτά διαμορφώνονται κάτω από την επίδραση των μεταβολών της τελικής ζήτησης: $x'_1=300$, $x'_2=100$, $x'_3=600$.

Βλέπουμε τώρα ξεκάθαρα ότι οι δυσχέρειες των υπολογισμών πολλαπλασιάζονται όσο αυξάνει ο αριθμός των κλάδων που συμπεριλαμβάνονται στους πίνακες εισροών-εκροών.

Στην πράξη τα εκπονούμενα διακλαδικά ισοζύγια στις διάφορες χώρες συμπεριλαμβάνουν δεκάδες και εκατοντάδες κλάδων και προϊόντων. Είναι ευνόητο ότι χωρίς τη χρησιμοποίηση ηλεκτρονικών υπολογιστών η εργασία αυτή θα ήταν αδύνατο να περατωθεί.

Σε περίπτωση που απαιτείται να προσδιορισθεί το πιθανό ύψος της παραγωγής με βάση διαφορετικά μεγέθη της τελικής ζήτησης, οι μαθηματικοί υπολογισμοί για την εξεύρεση της τελικής λύσης μπορούν να γίνουν και με άλλο τρόπο.

Με βάση τους συντελεστές των άμεσων δαπανών μπορούμε να εξάγουμε εντελώς καινούργιους δείκτες. Τους συντελεστές των συνολικών δαπανών.

Πολλαπλασιάζοντας τους συντελεστές αυτούς με τα μεγέθη της τελικής ζήτησης, μπορούμε πολύ εύκολα να προσδιορίσουμε τα αναγκαία μεγέθη της παραγωγής.

Οι συντελεστές των συνολικών δαπανών προσδιορίζουν όχι μόνο τις άμεσες δαπάνες για κάθε μονάδα προϊόντος σε κάθε παραγωγικό κλάδο, αλλά και τις έμμεσες δαπάνες στους άλλους κλάδους της οικονομίας μέσα από το σύνολο των διακλαδικών σχέσεων.

Οι συντελεστές των άμεσων δαπανών υπολογίζουν τις υλικές δαπάνες μόνο σε ένα καθορισμένο στάδιο επεξεργασίας του προϊόντος. Ενώ οι συντελεστές των συνολικών δαπανών περιλαμβάνουν μέσα τους αυτές τις υλικές δαπάνες που πραγματοποιήθηκαν σε όλα τα προηγούμενα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας.

Για παράδειγμα, σύμφωνα με τα στοιχεία του διακλαδικού ισοζυγίου του 1959 της Σοβιετικής Ένωσης, οι άμεσες δαπάνες άνθρακα για την παραγωγή ενός τόνου χυτοσίδηρου ήταν 0,029 τ., ενώ οι συνολικές δαπάνες ανέρχονταν σε 1,412 τ. Αυτή η τεράστια διαφορά εξηγείται από το γεγονός ότι για την παραγωγή χυτοσίδηρου δαπανάται 0,8701 τ. κωκ, και για την παραγωγή ενός τόνου κωκ απαιτείται 1,434 τ. άνθρακα. Έτσι λοιπόν για το χύσιμο ενός τόνου χυτοσίδηρου, εκτός από την άμεση δαπάνη άνθρακα της τάξης των 0,029 τ., καταναλώνονται ακόμα 1,2441 τ. άνθρακα διά μέσου των άμεσων δαπανών της παραγωγής κωκ.

Πέρα από αυτά, για την παραγωγή ενός τόνου χυτοσίδηρου απαιτείται δαπάνη 1,8 κβτ/ώρες ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ για την παραγωγή μιας κβτ/ώρας καταναλώνεται 0,000526 τ. άνθρακα, δηλαδή, διά μέσου της δαπανούμενης στο χυτήριο ηλεκτρικής ενέργειας για την παραγωγή ενός τόνου χυτοσίδηρου καταναλώνεται ακόμα 0,0009 άνθρακα.

Για την παραγωγή ενός τόνου χυτοσίδηρου δαπανάται επίσης 1,8751 τ. σιδηρομεταλλεύματος, ενώ για την παραγωγή ενός τόνου σιδηρομεταλλεύματος δαπανάται 0,0066 τ. άνθρακα. Κατά συνέπεια, μέσα από τις άμεσες δαπάνες για την παραγωγή σιδηρομεταλλεύματος στην παραγωγή του χυτοσίδηρου δαπανάται ακόμα 0,0124 τ. άνθρακα.

Η διαδικασία της διαδοχικής πρόσθεσης των έμμεσων δαπανών πρακτικά μπορεί να συνεχισθεί χωρίς τέλος. Κατά κανόνα όμως το μέγεθος των έμμεσων δαπανών, όσο συνηπολογίζονται όλο και πιο απομακρυσμένες σχέσεις, μειώνονται.

Με βάση το παραπάνω παράδειγμα θα εξετάσουμε πώς διαμορφώνονται οι συντελεστές των συνολικών δαπανών, χρησιμοποιώντας την ίδια μήτρα των άμεσων δαπανών

$$\left\{ \begin{array}{ccc} 0,1 & 0,12 & 0,125 \\ 0,05 & 0,04 & 0,075 \\ 0,3 & 0,12 & 0,025 \end{array} \right\}$$

η οποία χαρακτηρίζει τις δαπάνες παραγωγής (κάθε προϊόντος χωριστά) για τα ακόλουθα τρία προϊόντα (A, B, C).

Στο παράδειγμα αυτό θα δείξουμε πώς, με τη χρησιμοποίηση των συντελεστών άμεσων δαπανών, υπολογίζονται οι συντελεστές των συνολικών δαπανών για το προϊόν A. Για να το επιτύχουμε αυτό, πρέπει πρώτα να προσδιορίσουμε τις έμμεσες δαπάνες τις οποίες κατόπιν αθροίζουμε με τις άμεσες και βρίσκουμε τις συνολικές δαπάνες. Ο υπολογισμός των έμμεσων δαπανών διεξάγεται σε ορισμένα διαδοχικά στάδια (iteration). Οι έμμεσες δαπάνες κάθε

επανάληψης συνήθως σημειώνονται με αύξοντα αριθμό. Η διαδικασία διαμόρφωσης των συνολικών δαπανών απεικονίζεται στο σχήμα 1.

Ας δούμε πώς προσδιορίζονται στο διάγραμμα οι έμμεσες δαπάνες στο πρώτο και δεύτερο στάδιο.

Έμμεσες δαπάνες του πρώτου σταδίου για μία μονάδα προϊόντος Α :

$$\text{Προϊόν Α } 0,1 \cdot 0,1 + 0,12 \cdot 0,05 + 0,125 \cdot 0,3 + 0,01 + 0,006 + 0,0375 = 0,0535.$$

$$\text{Προϊόν Β } 0,1 \cdot 0,05 + 0,04 \cdot 0,05 + 0,075 \cdot 0,3 = 0,005 + 0,002 + 0,0225 = 0,0295.$$

$$\text{Προϊόν C } 0,1 \cdot 0,3 + 0,12 \cdot 0,05 + 0,025 \cdot 0,3 = 0,3 + 0,006 + 0,0075 = 0,0435.$$

Έμμεσες δαπάνες δεύτερου σταδίου για το προϊόν Α :

$$\begin{aligned} \text{Προϊόν Α } & 0,1 \cdot 0,01 + 0,12 \cdot 0,005 + 0,125 \cdot 0,03 + 0,1 \cdot 0,006 + 0,12 \cdot 0,002 + \\ & + 0,125 \cdot 0,006 + 0,1 \cdot 0,0375 + 0,12 \cdot 0,00025 + 0,125 \cdot 0,0075 = \\ & = 0,001 + 0,0006 + 0,00375 + 0,0006 + 0,00024 + 0,00075 + \\ & + 0,00375 + 0,0027 + 0,0009375 = 0,0143275. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Προϊόν Β } & 0,05 \cdot 0,01 + 0,04 \cdot 0,005 + 0,075 \cdot 0,3 + 0,05 \cdot 0,006 + 0,04 \cdot 0,002 + \\ & + 0,075 \cdot 0,006 + 0,05 \cdot 0,0375 + 0,04 \cdot 0,0225 + 0,075 \cdot 0,0075 = \\ & = 0,0005 + 0,0002 + 0,00225 + 0,0003 + 0,00008 + 0,000045 + \\ & + 0,001875 + 0,0009 + 0,0005625 = 0,0071175. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Προϊόν C } & 0,03 \cdot 0,01 + 0,12 \cdot 0,005 + 0,025 \cdot 0,03 + 0,3 \cdot 0,006 + 0,12 \cdot 0,002 + \\ & + 0,025 \cdot 0,006 + 0,3 \cdot 0,0375 + 0,12 \cdot 0,0225 + 0,025 \cdot 0,0075 = 0,003 + \\ & + 0,0006 + 0,00075 + 0,0018 + 0,00024 + 0,00015 + 0,01125 + \\ & + 0,0027 + 0,0001875 = 0,0206775. \end{aligned}$$

Με τον ίδιο τρόπο προσδιορίζονται οι έμμεσες δαπάνες και για τα επόμενα στάδια.

Το σύνολο των άμεσων και των έμμεσων δαπανών στα δύο στάδια θα ανέλθει:

$$\text{Προϊόν Α } 0,1 + 0,0535 + 0,0143275 = 0,1678275.$$

$$\text{Προϊόν Β } 0,05 + 0,0295 + 0,0071175 = 0,08666175.$$

$$\text{Προϊόν C } 0,3 + 0,0435 + 0,0206775 = 0,3641775.$$

Το σύνολο των συνολικών δαπανών για την παραγωγή του προϊόντος Α θα ισούται με: Α—0,17490, Β—0,09031, C—0,37262.

Όπως διαπιστώνεται, η εξαγωγή των συντελεστών των συνολικών δαπανών απαιτεί τη διεξαγωγή τεράστιου αριθμού μαθηματικών πράξεων και μπορεί να εκτελεσθεί μόνο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Υπάρχουν δύο τρόποι για την εξαγωγή αυτών των συντελεστών. Ο ένας βασίζεται στη διαδοχική προσέγγιση προς το μέγεθος των συνολικών δαπανών (iteration) και ο άλλος στη μέθοδο μετατροπής της μήτρας. Επειδή όμως οι τρόποι αυτοί είναι εξαιρετικά δύσκολοι και πολύπλοκοι, εδώ δεν εξετάζονται.

Από τους συντελεστές συνολικών δαπανών μπορούμε να καταστρώσουμε έναν πίνακα (μήτρα) παρόμοιο με τη μήτρα των άμεσων δαπανών. Εάν συμβολίσουμε τους συντελεστές των συνολικών δαπανών για την παραγωγή μονάδας προϊόντος με το γράμμα b και τους αντίστοιχους δείκτες, η μήτρα θα πάρει την ακόλουθη μορφή:

$$B = \left\{ \begin{array}{l} b_{11}b_{12}b_{13}\dots b_{1j}\dots b_{1n} \\ b_{21}b_{22}b_{23}\dots b_{2j}\dots b_{2n} \\ b_{31}b_{32}b_{33}\dots b_{3j}\dots b_{3n} \\ \dots\dots\dots \\ b_{i1}b_{i2}b_{i3}\dots b_{ij}\dots b_{in} \\ \dots\dots\dots \\ b_{n1}b_{n2}b_{n3}\dots b_{nj}\dots b_{nn} \end{array} \right\}$$

Πολλαπλασιάζοντας τη μήτρα των συντελεστών των συνολικών δαπανών με το διάνυσμα - στήλη της τελικής κατανάλωσης

$$Y = \left\{ \begin{array}{l} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{array} \right\}$$

βρίσκουμε τα ισολογισμένα μεγέθη της παραγωγής για όλους τους κλάδους.

Το αποτέλεσμα των μαθηματικών πράξεων σε αλγεβρική μορφή μπορεί να γραφεί:

$$\begin{aligned} x_1 &= b_{11}y_1 + b_{12}y_2 + \dots + b_{1j}y_j + \dots + b_{1n}y_n, \\ x_2 &= b_{21}y_1 + b_{22}y_2 + \dots + b_{2j}y_j + \dots + b_{2n}y_n, \\ &\dots\dots\dots \\ x_i &= b_{i1}y_1 + b_{i2}y_2 + \dots + b_{ij}y_j + \dots + b_{in}y_n, \\ &\dots\dots\dots \\ x_n &= b_{n1}y_1 + b_{n2}y_2 + \dots + b_{nj}y_j + \dots + b_{nn}y_n, \end{aligned}$$

είτε σε συνοπτική μορφή

$$x_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} y_j \quad (i=1,2,3,\dots,n)$$

Στο παράδειγμα του τρικλαδικού μοντέλου, που αναφέραμε παραπάνω, τις συνολικές δαπάνες μπορούμε να τις εκφράσουμε με τη μήτρα :

$$\left\{ \begin{array}{ccc} 1,17490 & 0,16730 & 0,16350 \\ 0,09031 & 1,06464 & 0,09347 \\ 0,37262 & 0,18251 & 1,08745 \end{array} \right\}$$

Οι συντελεστές αυτοί διαφέρουν από τους αντίστοιχους του διαγράμματος 1 μόνο κατά μία μονάδα της κύριας διαγώνιας (αυτοί συμπεριλαμβάνουν τις ποσότητες του προϊόντος που κατευθύνονται άμεσα για τελική κατανάλωση).

Το διάνυσμα - στήλη της τελικής κατανάλωσης, όπως ήδη είδαμε, ισούται με :

$$Y = \left\{ \begin{array}{c} 100 \\ 200 \\ 300 \end{array} \right\}$$

Έτσι τώρα τα μεγέθη της παραγωγής του κάθε κλάδου μπορούν να προσδιορισθούν με τον ακόλουθο τρόπο :

$$XA = 1,1749 \cdot 100 + 0,16730 \cdot 200 + 0,16350 \cdot 300 = 117,5 + 33,5 + 49 = 200.$$

$$XB = 0,09031 \cdot 100 + 1,06464 \cdot 200 + 0,09347 \cdot 300 = 9 + 213 + 28 = 250.$$

$$XC = 0,37262 \cdot 100 + 0,18251 \cdot 200 + 1,08745 \cdot 300 = 37 + 37 + 362 = 400.$$

Με βάση τα προσδιορισμένα μεγέθη παραγωγής μπορούμε να υπολογίσουμε τις συγκεκριμένες ποσότητες των προϊόντων που κατευθύνονται από έναν κλάδο σε όλους τους άλλους κλάδους. Να βρούμε, δηλαδή, τις διακλαδικές αναλογίες.

Ο υπολογισμός αυτός μπορεί να γίνει με τον πολλαπλασιασμό των αντίστοιχων συντελεστών με τα προσδιορισμένα μεγέθη παραγωγής.

Έτσι λοιπόν η εκπόνηση του διακλαδικού ισοζυγίου στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές εκτελείται σε τρία στάδια :

1. Με βάση τους συντελεστές των άμεσων δαπανών εξάγονται οι συντελεστές των συνολικών δαπανών.
2. Προσδιορισμός των ισοζυγισμένων μεταξύ τους μεγεθών παραγωγής διά του πολλαπλασιασμού της μήτρας των συνολικών δαπανών με το διάνυσμα της τελικής κατανάλωσης.
3. Ο καθορισμός των διακλαδικών ροών (των ποσοτήτων τελικής κατανάλωσης) διά του πολλαπλασιασμού των προσδιορισθέντων όγκων παραγωγής με τους συντελεστές των άμεσων δαπανών.

Αυτή η ιεράρχηση των υπολογισμών αντιστοιχεί στους υπολογισμούς του διακλαδικού ισοζυγίου μόνο σε περίπτωση που οι νόρμες των άμεσων δαπανών και τα μεγέθη της τελικής κατανάλωσης είναι γνωστά.

Το ισοζύγιο όμως μπορεί να καταστρωθεί και σε άλλες δύο περιπτώσεις :
 α) Όταν είναι γνωστές οι νόρμες των άμεσων δαπανών και τα μεγέθη παραγωγής κάθε κλάδου που έχει συμπεριληφθεί στο ισοζύγιο και β) όταν για ένα τμήμα των κλάδων είναι γνωστό το συνολικό μέγεθος της παραγωγής και για το άλλο το μέγεθος της τελικής κατανάλωσης. Τότε, εάν διαθέτουμε τις νόρμες των άμεσων δαπανών, μπορούμε να βρούμε τα άγνωστα μεγέθη παραγωγής. Στην περίπτωση όμως αυτή, τόσο οι μέθοδοι των υπολογισμών, όσο και η διαδικασία τους μεταβάλλονται.

Το οικονομετρικό μοντέλο που εξετάσαμε πιο πάνω μας επιτρέπει να καταστρώσουμε ένα ολόκληρο σύστημα από οικονομικούς δείκτες που χαρακτηρίζουν τη ροή του κοινωνικού προϊόντος τόσο σε φυσικούς όσο και χρηματικούς όρους.

Οι δείκτες αυτοί τοποθετημένοι με καθορισμένη τάξη στον αντίστοιχο πίνακα αποτελούν σε τελική μορφή το διακλαδικό ισοζύγιο παραγωγής και κατανομής του προϊόντος.

Το διακλαδικό ισοζύγιο παραγωγής και κατανομής του προϊόντος μπορεί να παρουσιαστεί σε δύο πίνακες :

1. Πίνακας εισροών-εκροών σε φυσικούς όρους.
2. Πίνακας εισροών-εκροών σε χρηματικούς όρους.

Ο πίνακας εισροών-εκροών σε χρηματικούς όρους δείχνει την κυκλική ροή του συνολικού, κοινωνικού προϊόντος για ένα μεγάλο αριθμό κλάδων της εθνικής οικονομίας.

Ο πίνακας εισροών-εκροών σε φυσικούς όρους αποτελεί ένα συνδυασμό από ξεχωριστά ισοζύγια, ο αριθμός των οποίων ισούται με τον αριθμό των προϊόντων που έχουν συμπεριληφθεί στο ισοζύγιο. Επειδή όμως αυτοί οι δύο

πίνακες παρουσιάζουν και ορισμένες διαφορές μεταξύ τους, κρίνεται ορθότερο να εξετάζονται χωριστά ο ένας από τον άλλον.

Το υπόδειγμα του πίνακα εισροών-εκροών σε χρηματικούς όρους (πίνακας 2) έχει σκόπιμα συμπληρωθεί με μαθηματικά σύμβολα για να καταστεί ευκολότερη η κατανόησή του από τον ανειδίκευτο αναγνώστη.

Κάθε σειρά του διακλαδικού ισοζυγίου σε χρηματικούς όρους αντιπροσωπεύει και ένα ξεχωριστό υλικό ισοζύγιο ενός ξεχωριστού κλάδου και δείχνει την κατανομή του προϊόντος τόσο κατά κλάδους της ολικής παραγωγής, όσο και για μη παραγωγικούς σκοπούς, αποθέματα, εξαγωγές και σε άλλους τομείς της τελικής κατανάλωσης.

Κάθε στήλη του ισοζυγίου χαρακτηρίζει τη σύνθεση του προϊόντος κάθε κλάδου σε χρηματικούς όρους, εκφράζει δηλαδή τις δαπάνες τόσο της παρεχόμενης εργασίας που βρίσκειται ενσωματωμένη στα αντικείμενα εργασίας και το μέγεθος των αποσβέσεων, όσο και τις δαπάνες της ζήτησης εργασίας — με τη μορφή των αμοιβών της εργασίας και το ύψος του κέρδους σε κάθε κλάδο της ολικής παραγωγής. Ο πίνακας του ισοζυγίου προσφέρει τη δυνατότητα προσδιορισμού των αμοιβαίων σχέσεων και διασυνδέσεων των κλάδων στη διαδικασία παραγωγής και κυκλικής ροής του παραγόμενου συνολικού κοινωνικού προϊόντος.

Για να διευκολύνεται η κατανόηση του οικονομικού περιεχομένου του διακλαδικού ισοζυγίου, αυτό συνήθως διαχωρίζεται σε τέσσερα τμήματα (τετράγωνο), που διακρίνονται στον πίνακά μας.

Το σημαντικότερο και πολυτιμότερο από την άποψη της άντλησης ωφέλιμων πληροφοριών θεωρείται το πρώτο τετράγωνο. Αυτό χαρακτηρίζει την αλληλοσύνδεση και αλληλοεξάρτηση των κλάδων της εθνικής οικονομίας στη διαδικασία της παραγωγής, δείχνει την κατεύθυνση των δαπανών κάθε προϊόντος και αποκαλύπτει τη σύνθεση και το επίπεδο των υλικών δαπανών σε κάθε κλάδο της υλικής παραγωγής.

Στο δεύτερο τετράγωνο αντανακλάται η υλική σύνθεση του τελικού προϊόντος. Τα στοιχεία αυτού του τμήματος του ισοζυγίου χαρακτηρίζουν την κατανομή του εθνικού εισοδήματος κατανάλωση και αποταμίευση. Στο ίδιο αυτό τετράγωνο δίνονται τα χαρακτηριστικά της διακίνησης των εξαγωγών και των άλλων τομέων που κατευθύνεται το τελικό προϊόν.

Όπως βλέπουμε, ενώ το δεύτερο τετράγωνο χαρακτηρίζει το εθνικό εισόδημα από την πλευρά της υλικής του σύνθεσης, το τρίτο τετράγωνο παρουσιάζει το εθνικό εισόδημα από την αξιακή του πλευρά (σε χρηματικούς όρους). Εδώ αναφέρονται τα στοιχεία του καθαρού προϊόντος για όλους τους κλάδους της υλικής παραγωγής. Το καθαρό προϊόν παρουσιάζεται διαχωρισμένο στα βασικά συνθετικά του μέρη. Δηλαδή από όλες τις μορφές των παραγωγικών αμοιβών, το κέρδος, τους φόρους κλπ.

Το τέταρτο τετράγωνο δείχνει ορισμένες διαδικασίες ανακατανομής του εθνικού εισοδήματος μεταξύ του παραγωγικού και μη παραγωγικού τομέα.

Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη μελέτη των αποσβέσεων. Οι αποσβέσεις, όπως είναι γνωστό, αποσκοπούν στην αναπλήρωση της υλικής και ηθικής φθοράς που υφίστανται τα πάγια στοιχεία κατά την παραγωγική διαδικασία. Παίρνοντας υπόψη αυτό το χαρακτηριστικό, μπορούμε τις αποσβέσεις να τις συμπεριλάβουμε στο πρώτο τετράγωνο, ξεκινώντας από το γεγονός ότι οι αποσβέσεις αποτελούν στοιχείο της απλής αναπαραγωγής.

Στην πράξη όμως τα κονδύλια των αποσβέσεων μετατρέπονται και σε στοιχεία διευρυμένης αναπαραγωγής. Αυτό προκαλείται από την επίδραση δύο παραγόντων:

Πρώτο. Όταν το κράτος, σε συνθήκες υψηλού βαθμού κοινωνικοποίησης και προγραμματισμένης ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας, έχει τη δυνατότητα να συγκεντρώνει στα χέρια του μεγάλα κονδύλια αποσβέσεων τα οποία κατόπιν τα επενδύει στην οικονομία. Όπως είναι γνωστό, κατά την περίοδο χρήσης των παραγωγικών στοιχείων η τιμή τους μειώνεται. Συνεπώς με τα κονδύλια των αποσβέσεων μπορούμε είτε να προμηθευθούμε και να εξοπλίσουμε τις παραγωγικές μονάδες με πιο σύγχρονα μέσα, είτε να αποκτήσουμε περισσότερα παραγωγικά μέσα της ίδιας κατηγορίας.

Δεύτερο. Από τα κονδύλια των αποσβέσεων χρησιμοποιούνται σημαντικά ποσά για τον εκσυγχρονισμό των παγίων στοιχείων, γεγονός που μεγιστοποιεί την παραγωγικότητά τους και αυξάνει την οικονομική τους απόδοση.

Έτσι, ακόμα και στην περίπτωση που το ύψος των αποσβέσεων αντιστοιχεί στην πραγματική φθορά του πάγιου εξοπλισμού (στην πραγματικότητα οι αποσβέσεις πάντα υπερβαίνουν το ύψος της φθοράς), αυτές μερικώς αποτελούν στοιχείο της διευρυμένης αναπαραγωγής και κατά συνέπεια οφείλουν να συμπεριληφθούν στο τρίτο τετράγωνο.

Ανάλογη είναι και η κατάσταση της στήλης «Αναπλήρωση της φθοράς του πάγιου κεφαλαίου». Η θέση αυτής της στήλης κανονικά θάπρεπε να βρίσκεται στο πρώτο τετράγωνο, γιατί βασικά πρέπει να αντανακλά τη διαδικασία της απλής αναπαραγωγής των παγίων στοιχείων. Πρακτικά όμως είναι πολύ δύσκολο να διαχωρίσεις ποιο τμήμα του παραγόμενου μηχανικού εξοπλισμού κατευθύνεται για την πραγματική αντικατάσταση του φθαρμένου εξοπλισμού και ποια για πραγματική συσσώρευση (λόγω εκσυγχρονισμού του μηχανικού εξοπλισμού, μετατροπής της τεχνικής του σύνθεσης, των παραμέτρων του, και πολλές φορές της ριζικής, τεχνικής μετατροπής του, είτε την αντικατάστασή του με άλλο που δεν παραγόταν νωρίτερα). Γι' αυτό στο τρίτο τετράγωνο η συσσώρευση και η αναπλήρωση της φθοράς των παγίων στοιχείων αναφέρονται μαζί σε μια ενιαία στήλη.

Επεξηγήσεις των μαθηματικών συμβόλων του Πίνακα 2

x_i	= Μέγεθος παραγωγής του i κλάδου ($i=1, 2, 3 \dots, n$).
α_{ij}	= Συντελεστής δαπανών του i προϊόντος για την παραγωγή μονάδας προϊόντος του j κλάδου ($i=1, 2, 3 \dots, n$), ($j=1, 2, 3 \dots, n$).
$\alpha_{ij}x_j$	= Δαπάνη προϊόντος i για την παραγωγή του συνολικού όγκου του προϊόντος j .
$\sum_{j=1}^n \alpha_{ij}x_j$	= Συνολική δαπάνη του προϊόντος i για την παραγωγή του συνόλου των προϊόντων που έχουν συμπεριληφθεί στο ισοζύγιο.
$\sum_{i=1}^n \alpha_{ij}x_i$	= Σύνολο δαπανών από όλα τα προϊόντα για την παραγωγή του j προϊόντος.
y_i	= Το μέγεθος της τελικής κατανάλωσης του i προϊόντος.
A_j	= Το μέγεθος των αποσβέσεων του κλάδου που παράγει το προϊόν j .
$\sum_{j=1}^n A_j$	= Το σύνολο των αποσβέσεων όλων των κλάδων της ολικής παραγωγής.
M_j	= Καθαρό προϊόν που δημιουργείται στον j κλάδο.
$\sum_{j=1}^n M_j$	= Το συνολικό μέγεθος του καθαρού προϊόντος που δημιουργείται σε όλους τους κλάδους της ολικής παραγωγής σε χρηματικούς όρους.
$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}x_j$	= Το συνολικό μέγεθος της αναπλήρωσης των ολικών δαπανών (χωρίς τις αποσβέσεις) στην εθνική οικονομία.
$\sum_{i=1}^n x_i$	= Το συνολικό κοινωνικό προϊόν.
$\sum_{i=1}^n y_i$	= Το συνολικό μέγεθος του τελικού προϊόντος, σε φυσικούς όρους.

Πίνακας εισροών-εκροών οι χρηματικούς όρους (αξιακή μορφή)

Κατανομή προϊόντων	Παραγωγική κατανάλωση κατά κλάδους παραγωγής				Τελική χρήση προϊόντος								
	Σιδηρομετάλλευμα	Χυτοσίδηρος	Εμπόριο	Σύνολο	Μ παραγωγική κατανάλωση Κινω-Προσωπική	Αύξηση αποθεμάτων	Συσσώρευση και αναπλήρωση φθοράς πάγιου κεφαλαίου	Ειδικές δαπάνες	Διαφορά εξωτερικού εμπορίου	Απώλειες και φυσική φθορά	Σύνολο τελικής κατανάλωσης προϊόντος	Συνολικό ακαθάριστο προϊόν
Δαπάνες παραγωγής	1	2	...	n									
1 Σιδηρομετάλλευμα	$\alpha_{11}x_1$			$\alpha_{1n}x_n$	$\sum_{j=1}^n \alpha_{1j}x_j$							y_1	x_1
2 Χυτοσίδηρος	$\alpha_{21}x_1$	$\alpha_{22}x_2$		$\alpha_{2n}x_n$	$\sum_{j=1}^n \alpha_{2j}x_j$							y_2	x_2
.....	I τετράγωνο					II τετράγωνο							
n Εμπόριο	$\alpha_{n1}x_1$	$\alpha_{n2}x_2$		$\alpha_{nn}x_n$	$\sum_{j=1}^n \alpha_{nj}x_j$							y_n	x_n
Σύνολο υλικών δαπανών για τρέχουσα παραγωγή (χωρίς τις αποσβέσεις)	$\sum_{i=1}^n \alpha_{i1}x_1$	$\sum_{i=1}^n \alpha_{i2}x_2$		$\sum_{i=1}^n \alpha_{in}x_n$	$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}$							$\sum_{i=1}^n y_i$	$\sum_{i=1}^n x_i$
Αποσβέσεις	A_1	A_2		A_n	$\sum_{j=1}^n A_j$								
Καθαρό προϊόν	M_1	M_2		M_n	$\sum_{j=1}^n M_j$								
Μεταξύ των οποίων όλες οι μορφές εργασιακών αμοιβών, κέρδη, φόροι													
Άλλες μορφές καθαρού εισοδήματος	III τετράγωνο					IV τετράγωνο: α-ο							
Ακαθάριστο προϊόν	X_1	X_2		X_n	$\sum_{i=1}^n x_i$								$\sum_{i=1}^n x_i$

Το διακλαδικό ισοζύγιο σε φυσικούς όρους χαρακτηρίζει τη ροή του κοινωνικού προϊόντος στην υλικοαντικειμενική του σύνθεση. Το διακλαδικό ισοζύγιο εκφράζει τις ποσοτικές αναλογίες και τις αμοιβαίες σχέσεις όχι για το σύνολο του κοινωνικού προϊόντος αλλά μόνο για το προϊόν των κλάδων που έχουν συμπεριληφθεί στο ισοζύγιο. Σ' αυτό το ισοζύγιο δεν υπάρχουν τετράγωνα που χαρακτηρίζουν την αξιακή σύνθεση (σε χρηματικούς όρους) του εθνικού εισοδήματος και την ανακατανομή του.

Το διακλαδικό ισοζύγιο σε φυσικούς όρους (Πίνακας 3) αποτελεί ένα σύστημα από κάποιο αριθμό αλληλοσυνδεδεμένων υλικών ισοζυγίων, το καθένα από τα οποία χαρακτηρίζει τις βασικές πηγές των υλικών πόρων (αποθέματα στην αρχή του έτους, παραγωγή, εισαγωγές κλπ.) και την κατεύθυνσή τους για τελική χρήση (παραγωγική χρήση, μη παραγωγική κατανάλωση, αποθεματοποίηση, εξαγωγές κλπ.).

Σ' αυτό το ισοζύγιο οι αλληλοσυσχετίσεις των κλάδων της υλικής παραγωγής χαρακτηρίζονται διά μέσου των παραγομένων προϊόντων. Γι' αυτό συνήθως ονομάζεται ισοζύγιο προϊόντων.

Στα τετράγωνα του διακλαδικού ισοζυγίου σε φυσικούς όρους εμφανίζεται η κατανομή κάθε προϊόντος που κατευθύνεται για την παραγωγή των προϊόντων που έχουν συμπεριληφθεί στο ισοζύγιο. Το υπόλοιπο μέρος του προϊόντος που επίσης κατευθύνεται για παραγωγική κατανάλωση, για προϊόντα όμως που δεν έχουν συμπεριληφθεί στην ονοματολογία του ισοζυγίου, καταχωρείται στη στήλη «Λοιπή παραγωγική κατανάλωση». Η εξαγωγή συντελεστών άμεσων δαπανών για τα προϊόντα που αναγράφονται σ' αυτή τη στήλη είναι έργο εξαιρετικά δύσκολο, γι' αυτό στα αντίστοιχα ισοζύγια ο όγκος αυτών των προϊόντων υπολογίζεται σαν τμήμα του τελικού προϊόντος.

Τα διακλαδικά ισοζύγια σε χρηματικούς και φυσικούς όρους, συμπληρώνοντας το ένα το άλλο, προσφέρουν μια σφαιρική, ολοκληρωμένη εικόνα της παραγωγής και κατανομής του προϊόντος στην εξεταζόμενη περίοδο.

Η εκπόνηση των διακλαδικών ισοζυγίων προσφέρει τη δυνατότητα διενέργειας βαθειάς επιστημονικής ανάλυσης της οικονομίας και την επιστημονική θεμελίωση του παραγωγικού προγράμματος της εθνικής οικονομίας, συνδέοντας και συντονίζοντας τους ρυθμούς ανάπτυξης τόσο της εθνικής οικονομίας στο σύνολό της, όσο και των ξεχωριστών της κλάδων με το διαθέσιμο υλικό και εργατικό δυναμικό.

