

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΡΙΣΗ Ή ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΝΤΡΟΠΙΑ;*

Του Δρ. ΓΙΩΡΓΟΥ Θ. ΧΑΤΖΗΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ,
Λέκτορα Σχολής Ν.Ο.Ε., Παν/μιο Θεσ/νίκης

Οι απόψεις που εκτίθενται στη μελέτη αυτή έχουν μια δική τους εννοιολογική και μεθοδολογική ιδιαιτερότητα.

Στηρίζονται στις επιστημονικές προσπάθειες ενός σεβαστού αριθμού οικονομολόγων που πολλοί απ' αυτούς εντάσσουν τον εαυτό τους στο χώρο των ανορθόδοξων. Είναι επίσης βέβαιο ότι ο όλος προβληματισμός έχει απασχολήσει και σοβαρό αριθμό οικονομολόγων που ασπάζονται τις απόψεις καθιερωμένων σχολών στο χώρο της οικονομικής σκέψης.

Η ανάπτυξη του θέματος και η πλήρης κάλυψη της έκτασης του παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες. Κι' αυτό γιατί, πρώτο, βασίζεται σε μια ορολογία και σ' ένα σύνολο εννοιών που προερχόμενες και από τον χώρο της φυσικής της Βιολογίας, της Κυβερνητικής και της Οικολογίας, δεν είναι πάντοτε σίγουρο ότι θα βρουν τον αναγνώστη έτοιμο να τις δεχθεί και να τις κατανοήσει. Γιατί, δεύτερο, αναγκαστικά υπεισέρχεται σε προβλήματα όχι μόνο του παρόντος αλλά και του μέλλοντος, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό ερωτηματικά που σχετίζονται με την πιθανότητα διαφοροποίησης, ποιοτικής και ποσοτικής, της ανθρώπινης δράσης, τρίτο, εμπεριέχει την αναγκαιότητα αποδοχής ή απόρριψης ορισμένων φιλοσοφικών τοποθετήσεων που αναγκαστικά οδηγεί στην υιοθέτηση κάποιας διαφορετικής λογικής. Η θετικιστική ή η μηχανιστική των πραγμάτων αντίληψη αποδυναμώνονται παραχωρώντας την θέση τους στη συστημα-

* Η μελέτη αυτή παρουσιάστηκε με την μορφή εισηγήσεως στις 8 Απριλίου 1983 στο Αμφιθέατρο της Σχολής Νομικών και Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης στα πλαίσια του Διεθνούς επιστημονικού Συνεδρίου που οργάνωσε το Οικονομικό Τμήμα της Σχολής με την ευκαιρία της συμπλήρωσης 100 χρόνων από τον θάνατο του Κάρολου Μαρξ με θέμα «Η σημερινή Οικονομική κρίση - Ερμηνεία και προοπτικές».

τική προσέγγιση (*apéroche systémique*) και στη διαλεκτική σύνθεση. Γιατί, τέταρτο, βασίζεται σε κάποιες παραδοχές για την εξελικτική διαδικασία της ζωής και του κόσμου, της ύλης και του Σύμπαντος, της αύξουσας αταξίας και του χάους. Για τον Einstein: «Ο θεός είναι πανούργος, αλλά δεν είναι απλώς κακός»¹. Η φύση δηλαδή αντιστέκεται στην αποκρυπτογράφηση της, αλλά δεν δείχνει εφευρετικότητα στην ανακάλυψη νέων και άλυτων κρυπτογραφικών μεθόδων για να φέρει σύγκριση στην επικοινωνία μας με τον εξωτερικό κόσμο².

Είναι οπωσδήποτε γεγονός ότι η προσέγγιση η οποία επιχειρείται στα πλαίσια μιας τέτοιας μελέτης μπορεί να οδηγήσει σ' ένα πλήθος ερωτηματικών. Γεγονός είναι όμως επίσης, ότι πολλά από τα ερωτηματικά αυτά, που άμεσα συνδέονται με το περιεχόμενο εννοιών όπως η αισιοδοξία ή η απαισιοδοξία για το μέλλον της ανθρωπότητας, μπορούν να μειωθούν αν ο μελετητής καταφέρει να συνειδητοποιήσει ορισμένες αλήθειες.

Και κατ' αρχήν το γεγονός ότι ο άνθρωπος κατέχει μια ιδιαίτερη και ιδιόμορφη θέση μέσα στη φύση. Είναι η μόνη ύπαρξη, απ' όσα μέχρι τώρα γνωρίζουμε, που έχει την δυνατότητα να καταστρέψει τον εαυτό της σαν είδος, όντας ταυτόχρονα χαρακτηριστική από την εκδήλωση μιας συμπεριφοράς που είναι συνάρτηση όλο και μεγαλύτερων φιλοδοξιών και ορέξεων καθώς οι επιτυχίες αυξάνουν³. Στη συνέχεια, η συνειδητοποίηση του γεγονότος ότι η ζωή είναι μια όαση ή ένα νησί ελπίδας στα πλαίσια ενός κόσμου που πεθαίνει, περικλείει αναμφίβολα τα στοιχεία αλλά και την ουσία μιας ανέλπιστα αισιοδοξίας. Πρέπει ν' αποκτήσουμε την δύναμη και το ηθικό εκείνο κουράγιο ώστε ν' αντικρούσουμε την τελική συντέλεια του πολιτισμού και του είδους μας με την ίδια ακριβώς αισιοδοξία που αντικρούζουμε την βεβαιότητα του προσωπικού μας θανάτου⁴. Δεν είμαστε παρά υποδείγματα που αγωνίζονται να διαιωνίσουν τους εαυτούς τους μέσα σ' ένα κόσμο που χαρακτηρίζεται από την συνεχή κι' αμετάκλητη διαφοροποίηση της ίδιας του της ουσίας.

Δεν είναι λίγοι εκείνοι που προβληματιζόμενοι πάνω στη θεωρία των συστημάτων αμφιβάλλουν για την ταυτότητα μεταξύ Εντροπίας κι' αποδιοργάνωσης. Οφείλουμε επί του προκειμένου να συμφωνήσουμε με τον N. Wiener⁵ ότι οι

1. Wiener N., «Κυβερνητική και Κοινωνία»-Έκδ. Παπαζήση-Αθήνα-1970-σελ. 18.
2. Wiener N.: » » » » » » » » 19.
3. Guillaumaud C. Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» - Έκδ. Θεμέλιο - Μετάφραση Κ. Φιλίνης, Αθήνα-1978-σελ. 94.
4. Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» op. cit. σελ. 27.
5. Wiener N. : «Κυβερνητική και Κοινωνία» op. cit — Εισαγωγή.

διαφορές βρίσκονται όχι στη θεμελιώδη φύση αυτών των ποσοτήτων, αλλά στα συστήματα στα οποία παρατηρούνται. Είναι ελάχιστοι όμως εκείνοι που έχοντας ασχοληθεί με το θέμα κι' έχοντας μελετήσει τον νόμο της εντροπίας, αμφιβάλουν για την πραγματική του ισχύ. Λέγει κάπου στον Φάουστ ο Μεμφιστοφελής αποτεινόμενος στον Δία : «Μη λησμονείς Δία, τον μέγα νόμο της αύξησης της Εντροπίας, αυτόν που υπογραμμίζει το πρόσκαιρο σου και που θά πρεπε να σου διδάξει την μετριοφροσύνη»⁶.

Είναι πολύ να περιμένουμε έναν απόλυτα σαφή ορισμό της Εντροπίας με τον οποίο θα συμφωνούν όλοι οι συγγραφείς⁷. Κάτι τέτοιο μπορεί να ισχύσει μόνο σ' ότι αφορά τα κλειστά συστήματα. Στα πλαίσια ενός τέτοιου κλειστού συστήματος (φυσικού, βιολογικού, ζώντος, κοινωνικο-οικονομικού κλπ.) λειτουργεί η 2η αρχή του Carnot κι έτσι η απεριόριστη ανάπτυξη του είναι κατά φύση αδύνατη. Εκείνο το οποίο μπορεί πιθανώτατα να συμβεί, κι' αυτό μόνο στα πλαίσια κάποιου ζώντος ή κοινωνικο-οικονομικού συστήματος, είναι η καθυστέρηση της εντροπιακής διαδικασίας ή η αναβολή της έναρξης κάποιας νέας εντροπιακής εξελικτικής φάσης⁸.

Το μεθοδολογικό πρόβλημα το οποίο έτσι γεννιέται οδηγεί στη σαφέστερη τοποθέτηση των συλλογισμών στα πλαίσια των αυτορυθμιζόμενων συστημάτων όπου τα στοιχεία της αναστροφής σύνδεσης και της μη αναστρεψιμότητας των φαινομένων διαλεκτικά αμβλύνουν τον θετικιστικό και μηχανιστικό χαρακτήρα της γενέτειρας Φυσικής.

6. Rueff J. : «Lacération du monde»-Ed. Pion - Paris 1974-σελ. 117

7. Για τον ορισμό της Εντροπίας βλ. :

Wiener N. : «Κυβερνητική και Κοινωνία» op. cit.

Georgescu - Roegen N. : «Phergy and economic myths». Ed. Pergamon Press inc. - New York-1976.

Georgescu - Roegen N. : «The entropy Law and the economic process» Harvard Univ. Près. Massachusetts 1976.

Passet R. : «L' eonomie et le vivant» - Ed. Payot - Paris 1979

Guittton H. : «Entropie et gaspillage» - Ed. Cujas-Paris 1975

De Rosnay J. : «Le macroscopie» - Ed. Seuil-Paris 1975.

Χατζηκωνσταντίνου Γ. : «Δομικός πληθωρισμός και εντροπιακή εξέλιξη του οικονομικού συστήματος» Έκδ. Σάκκουλα - Θεσ/νίκης 1983 κ.ά.

8. Χατζηκωνσταντίνου Γ. : «Δομικός πληθωρισμός και εντροπιακή εξέλιξη του οικονομικού συστήματος» Έκδ. Σάκκουλα, op. cit. σελ. 48

Dallos J.P. : «Inflation et entropie du système economique» Economie Appliquée Τόμος XXVII-1974-σελ. 13

Guittton H. : «Entropie et gaspillage» op. cit. σελ. 85.

Για κάποιον που ασχολείται με τις κοινωνικές επιστήμες το πρόβλημα δεν είναι η απλή μεταλαμπάδευση και η εύρεση αναλογιών μεταξύ μοντέλλων ή εννοιών της Φυσικής και των Μαθηματικών στους δικούς του τομείς σκέψης. Το πρόβλημα είναι ευρύτερο, μια και φιλοσοφικού ή επιστημολογικού περιεχομένου ερωτηματικά ζητούν άμεσα απαντήσεις που δεν έχουν σχέση απλά και μόνο με την καθαρότητα μιας επιστήμης, αλλά με τον ελάχιστο αιτιοκρατικό χαρακτήρα της ανθρώπινης συμπεριφοράς και της ανθρώπινης ελευθερίας.

Κι' έτσι στο χώρο της Οικονομικής Επιστήμης γεννιέται αυτόματα κι' ένα από τα πρώτα βασικά ερωτηματικά. Μα υπάρχουν κλειστά συστήματα ; Μήπως κι' όλα τα συστήματα δεν είναι, μακροχρόνια τουλάχιστο, ανοικτά ; Είναι το οικονομικό σύστημα κλειστό σύστημα ; Μα μήπως δεν παίρνει συνεχώς πληροφορίες από τον περίγυρο του ;

Η συζήτηση επί του προκειμένου θα μπορούσε νάναι ατέρμονη και βαθειά φιλοσοφική. Κατά τον Jacques Guillaumaud, «Ο επιστήμονας υιοθετεί αναγκαστικά σε σχέση με τα διάφορα προβλήματα, αντιλήψεις που από τη φύση τους βγαίνουν έξω από την περιοχή της Επιστήμης. Αν δεν γινόταν αυτό θα αποτραβιόταν σ' έναν απόλυτο θετικισμό. Έχουμε μπροστά μας συνεχείς ανταλλαγές ανάμεσα στον φιλόσοφο και στον επιστήμονα . . . Στη κοινή τους πορεία προς την αλήθεια, ο επιστήμονας επιβεβαιώνει το κάθε του βήμα, ενώ ο συνοδός του διατρέχει με τη ματιά του τον ορίζοντα κι' ολόκληρη τη χωρίς δρόμους περιοχή... Αυτή η πολύ γενική διαδικασία ισχύει ιδιαίτερα και για τον διαλεκτικό υλισμό, μια επιστημονική φιλοσοφία με την πιο πλατιά έννοια αυτών των δύο λέξεων, και για την κυβερνητική, μιαν επιστήμη πολύ γενική που θίγει ζητήματα τα οποία πριν λίγο καιρό περιλαβαίνονταν στη περιοχή της φιλοσοφίας»⁹. Το γεγονός ότι η θεωρία της Εντροπίας θεωρεί κατά τρόπο ευρύτερο το Σύμπαν και την ανθρωπότητα, δείχνει τον μειωμένο μηχανιστικό και θετικιστικό χαρακτήρα της, αποδεικνύοντας ταυτόχρονα το φιλοσοφικό και επιστημονικό της περιεχόμενο. Θα μπορούσε δε κανείς να προσθέσει ότι οι παραπάνω σημειωθείσες ανταλλαγές ανάμεσα στον φιλόσοφο και τον επιστήμονα ιδιαίτερα ισχύουν, πλην των άλλων, γενικότερα, και για την επιστήμη των αυτορυθμιζόμενων συστημάτων, που άμεσα υπόκεινται στον νόμο της αύξουσας αταξίας.

Τοποθετώντας τις σκέψεις μας σ' ένα τέτοιο θεωρητικό πλαίσιο, φυσιολογικά οδηγούμαστε στην υιοθέτηση δύο τουλάχιστον σημαντικών παραδοχών.

Κατά πρώτο την παραδοχή του κλειστού Σύμπαντος και της μεγαλύτερης

9. Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» *op. cit.* σελ. 9

πιθανότητας του θερμικού του θανάτου. Δεν υπάρχει βέβαια καμιά πειραματική επιβεβαίωση της παραπάνω υπόθεσης. Ωστόσο πρέπει να σημειώσουμε ότι αρκετές αντιρρήσεις εναντίον της θεωρίας του αυξανόμενου χάους με απώλεια της αρνητικής Εντροπίας έχουν το χαρακτηριστικό του δογματισμού. Παρόμοιες αντιρρήσεις, σύμφωνα άλλωστε και με τη γνώμη του Jacques Guillaumaud¹⁰ επιμένουν πριν απ' όλα να αποδείξουν την αιωνιότητα της κίνησης και να αποφύγουν την εμβάθυνση στα προβλήματα της δημιουργίας. Οπωσδήποτε βρισκόμαστε πάντως, μπροστά σ' ένα σημείο όπου η Επιστήμη δεν μπορεί να κάνει τυχοδιωκτισμούς κι' όπου οι απαντήσεις εμπεριέχουν το στοιχείο της αμφιβολίας. Προ μιας τέτοιας κατάστασης είναι λοιπόν για μας αναγκαία η πρώτη αυτή *ex ante* παραδοχή.

Κι' απ' ης στιγμής αποδεχθούμε το κλειστό Σύμπαν, τότε η ύπαρξη της Εντροπίας είναι αδιαμφισβήτητη με βάση τον 2ο νόμο της Θερμοδυναμικής που κατά τρόπο σαφή αποδεικνύει την ποιοτική υποβάθμιση των μορφών ενέργειας στα πλαίσια μιας αέναης κίνησης, και το πέρασμα σ' όλο και περισσότερο πιθανές καταστάσεις. Κατά τον N. Wigner Καθώς αυξάνει η Εντροπία, το σύμπαν και όλα τα κλειστά σ' αυτό συστήματα, τείνουν φυσικώς να εκφυλισθούν και να χάσουν τις διακρίσεις τους, να κινηθούν από την λιγώτερο στην περισσότερο πιθανή κατάσταση, από μια κατάσταση αρμονίας, οργανώσεως και διαφοροποιήσεως στην οποία υπάρχουν οι διακρίσεις και οι μορφές, σε μια κατάσταση χάους και ομοιομορφίας και δυσαρμονίας. Στο Σύμπαν του Gibbs η τάξη είναι ελάχιστη πιθανή, ενώ το χάος είναι πιθανώτατο¹¹. Κατά τον Bergson άλλωστε, ο νόμος αυτός της υποβάθμισης της ενέργειας είναι ανεξάρτητος κάθε συμβατικότητας. Είναι ο πιο μεταφυσικός από τους νόμους της Φυσικής στο

10. Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» *op. cit.* σελ. 165.

11. Wiener N. : «Κυβερνητική και Κοινωνία» *op. cit.* - Εισαγωγή.

Κατά τον συγγραφέα N. Wiener που θεωρείται και από τους πατέρες της Κυβερνητικής «Η Νευτωνική Φυσική η οποία κυριάρχησε από του τέλους του Που ως το τέλος του 19ου αιώνα, περιέγραφε ένα σύμπαν στο οποίο τα πάντα γίνονταν με ακρίβεια και σύμφωνα με νόμους ένα συμπαγές, αυστηρά οργανωμένο σύμπαν στο οποίο το μέλλον εξαρτάται απόλυτα από ολόκληρο το παρελθόν... Η Νευτωνική άποψη ήταν υποχρεωμένη να ορίσει την Φυσική σαν να υπέκειτο πραγματικά σε τέτοιους νόμους» (Εισαγωγή).

Η ερμηνεία αυτή δεν κυριαρχεί πλέον στη Φυσική. Εξείνοι που συνεισέφεραν στην ανατροπή της ήταν ο Boltzman στη Γερμανία, ο Gibbs στις Η.Π.Α. και οι Γάλλοι Lebesgue και Borel με την θεωρία της ολοκλήρωσης. Κύριο έργο τους υπήρξε η εισαγωγή της Στατιστικής στη Φυσική όχι μόνο για συστήματα υπερβολικά περίπλοκα, αλλά και για συστήματα τόσο απλά όσο ένα μόριο σ' ένα πεδίο δύναμης.

μέτρο που μας δείχνει σταθερά, χωρίς την μεσολάβηση συμβόλων, χωρίς τεχνικές μετρήσεις την κατεύθυνση που βαδίζει ο κόσμος¹².

Και μετά την πρώτη αυτή παραδοχή θα πρέπει να συμφωνήσουμε στην ύπαρξη μιας δεύτερης. Κι' αυτήν, αν σκεφθούμε λίγο ρεαλιστικά, παρά την προσωπική μας πίστη ότι ο ρομαντισμός και η φαντασία έχουν μεγαλύτερη σημασία για το μέλλον, δεν γίνεται παρά να την υιοθετήσουμε.

Ο πλανήτης Γη, σαν τέτοιος, αποτελεί στο μέτρο του δικού μας μεσόκοσμου, κλειστό αυτορυθμιζόμενο σύστημα ή τουλάχιστο μπορεί να θεωρηθεί σαν τέτοιο στα πλαίσια της αντίληψης του πεπερασμένου και του εφήμερου της ζωής.

Η απερίγραπτη λεπτότητα των στοιχείων που συνθέτουν τη ζωή, οι απερίγραπτες λεπτές ισορροπίες της φωτοσύνθεσης και της αρμονίας, οι απερίγραπτες δυνατότητες καταστροφής των ισορροπιών της αρμονίας και της ζωής, η κυριολεκτική πορεία αυτού που ονομάζουμε ζωή πάνω στην κόψη του ξυραφιού, η ελάχιστη χρονική διάρκεια της ανθρώπινης ύπαρξης σε σχέση με την κοσμική αιωνιότητα, συνθέτουν τα απαραίτητα εκείνα στοιχεία που οδηγούν σε παρόμοια παραδοχή.

Η Βιόσφαιρα και στα πλαίσια αυτής η σφαίρα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και στα πλαίσια αυτών η οικονομική διαδικασία¹³, μας προσφέρουν ένα λαμπρό υπόδειγμα αυτορυθμιζόμενου συστήματος μέσα στο οποίο οι μηχανισμοί της ζωής και της δράσης χαρακτηρίζονται από ανάστροφη σύνδεση και η Εντροπία, σαν αναγνώριση της μη αναστρεψιμότητας (irréversibilité) των φαινομένων, είναι συνδεδεμένη με το «γίνεσθαι» των πραγμάτων σαν έκφραση κάποιας δυναμικής. Σημειώνουμε επί του προκειμένου ότι η ζωή ξεφεύγει πρόσκαιρα από τον νόμο της Εντροπίας μια και δεν λογοδοτεί απόλυτα στους φυσικούς νόμους και μια που η αλήθεια είναι ότι κάθε ζωντανός οργανισμός υπόκειται μεν στους νόμους της ύλης, αλλ' όμως αγωνίζεται να διατηρήσει την εντροπία του σταθερή. Η Εντροπία όμως ολόκληρου του αυτορυθμιζόμενου συστήματος που προσδιόρισαμε παραπάνω, συστήματος οργανισμών, δραστηριοτήτων και περιβάλλοντος αυξάνει. Το γεγονός ότι ο κάθε ζωντανός οργανισμός πολεμά ενάντια στην εντροπιακή υποβάθμιση της δικής του υλικής δομής μπορεί να είναι μια χαρακτηριστική ιδιότητα της ζωής μη υποκείμενη στους υλικούς νόμους, αλλά αυτό δεν αποτελεί παραθίαση αυτών των νόμων που μακροχρόνια κυριαρχούν¹⁴.

12. Bergson H.: *L'Évolution créatrice*—Ed. Quadrige/puf—Paris—154» Έκδοση—1981 σελ. 251 και μετά.

13. Επ'αυτού βλ.: Passet R.: *«L'Économique et le vivant»* op. cit. σελ. 11.

14. Guillaumaud J. : *«Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός»* op. cit. σελ. 210.

Ο νόμος της ποιοτικής υποβάθμισης, στα χνάρια του 2ου νόμου της Θερμοδυναμικής, ισχύει αδιαμφισβήτητα για τον πλανήτη μας. Κατά τον N. Wiener «... Η αίσθηση του τραγικού είναι ότι ο κόσμος δεν είναι μια ευχάριστη μικρή φωλιά φτιαγμένη για να μας προστατεύει, αλλά ένα απέραντο και πολύ εχθρικό περιβάλλον, στο οποίο μπορούμε να επιτύχουμε (σπουδαία έργα μόνο αφηφώντας τους θεούς, κι ότι η πρόκληση αυτή προκαλεί αναπόφευκτα η ίδια την τιμωρία της. Είναι ένας επικίνδυνος κόσμος όπου δεν υπάρχει ασφάλεια, εκτός από την κάπως αρνητική ασφάλεια της ταπεινότητας και των συγκρατημένων φιλοδοξιών. Είναι ένας κόσμος όπου υπάρχει η ανάλογη τιμωρία, όχι μόνο για κείνον που αμαρτάνει με ενσυνείδητη υπεροψία, αλλά και γι' αυτόν που το μόνο του έγκλημα είναι η άγνοια των θεών και του κόσμου που υπάρχει γύρω του ...»¹⁵

Και είναι αλήθεια ότι η οικονομική αντίληψη των δραστηριοτήτων μας, η αντίληψη μας για την οικονομική ανάπτυξη και το περιεχόμενο της, η αντίληψη μας για την ευημερία, η αντίληψη μας για τα «αυθόρμητα δώρα της φύσης», η αντίληψη μας για μια αυτοσυντηρούμενη και σε ισορροπία οδεύουσα οικονομική μηχανιστική διαδικασία, όλες αυτές οι τόσο βαθιά ριζωμένες αντιλήψεις μας, έχουν αμαρτήσι, είναι αμαρτωλές κι οδηγούν στην ίδια μας την τιμωρία. Αυξάνουν με μαθηματική ακρίβεια την δυσαρμονία και την άτακτη ποιοτική υποβάθμιση του περιγύρου μας.

Έχοντας σαφώς τοποθετήσει την οικονομική διαδικασία στον φυσιολογικό της περίγυρο με τη δεύτερη παραδοχή μας, κι' έχοντας υπογραμμίσει την αλληλεξάρτηση των μηχανισμών στα πλαίσια της βιόσφαιρας και των οικοσυστημάτων, πρέπει να τονίσουμε ότι η οικονομική αυτή διαδικασία δεν είναι μια απομονωμένη κυκλική υπόθεση όπως οι κρατούσες οικονομικές αναλύσεις θέλουν να παρουσιάζουν.

Η οικονομική διαδικασία υπόκειται σε περιοριστικούς παράγοντες κι έχει μια μονοδρομική κι αμετάκλητη εξέλιξη. Στον οικονομικό κόσμο μόνο το χρήμα κυκλοφορεί μπρος-πίσω ανάμεσα στους διάφορους οικονομικούς τομείς. Οι οικονομολόγοι έχουν συχνά υποκύψει στον φετιχισμό του χρήματος ασπάζόμενοι την κυκλική υπόθεση¹⁶. Η οικονομική σκέψη έχει μονοσήματα επηρεασθεί από τα οικονομικά προβλήματα της ρουτίνας και της καθημερινότητας. Η γενική προσοχή περιορίστηκε κατά κύριο λόγο στην παραγωγή, στην ανταλλαγή ή στην τεχνολογία. Η αλήθεια είναι διαφορετική. Έχει άμεση σχέση με μια

15. Wiener N. : «Κυβερνητική και Κοινωνία» op. cit. σελ. 142-Βλέπε επίσης σελ. 2S.

16. Georgescu- Roegen N. : «Energy and Economic myths» op. cit. σελ. 56.

οικονομική κρίση που δεν αποτελεί παρά το σύμπτωμα μιας αυξανόμενης εντροπίας, μιας όλο και καθαρότερα παρατηρούμενης αύξουσας αταξίας.

Στην καθιερωμένη στατική οικονομική σκέψη που πρυτανεύει στα οικονομικά εγχειρίδια, επικρατεί η ερμηνεία της οικονομικής διαδικασίας μέσα από ένα κυκλικό διάγραμμα που παρουσιάζει την κίνηση των αγαθών, των συντελεστών και του χρήματος μέσα σ' ένα κλειστό κύκλωμα. Η κατάσταση δεν είναι διαφορετική στις αναλύσεις εκείνες που ανάγουν την οικονομική διαδικασία σ' ένα αυτοσυντηρούμενο μηχανιστικού περιεχομένου σύστημα¹⁷.

Το προφανές γεγονός ότι ανάμεσα στην οικονομική διαδικασία και το υλικό περιβάλλον υπάρχει μια συνεχής και αμοιβαία επίδραση, δεν έχει ιδιαίτερη σημασία για τους τυπικά ορθόδοξους οικονομολόγους. Βρισκόμαστε πάντως στην ιστορική εκείνη στιγμή της ανθρώπινης εξελικτικής πορείας, που πρέπει να προβληματιστούμε σοβαρά πάνω στη βάση, ότι η φύση παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην οικονομική διαδικασία και στη διαμόρφωση της οικονομικής αξίας.

Θα πρέπει να δώσουμε πίστη στο γεγονός ότι υπάρχει μια ουσιαστική διαφορά ανάμεσα στο τί εισέρχεται στην παραγωγική διαδικασία και στο τί εξέρχεται απ' αυτή¹⁸. Στη βάση αυτή δεν μπορεί παρά να είμαστε βέβαιοι ότι η διαφορά είναι μόνο ποιοτική. Και η βεβαιότητα αυτή είναι αποτέλεσμα της συμπερασματολογίας των νόμων της Θερμοδυναμικής.

Σύμφωνα με τον 1ο νόμο της Θερμοδυναμικής είναι γεγονός ότι ο άνθρωπος με την οικονομική του δραστηριότητα δεν μπορεί ούτε να δημιουργήσει ύλη - ενέργεια, αλλά ούτε και να μηδενίσει την ύλη - ενέργεια¹⁹.

Πρόκειται για την αρχή της ποσοτικής διατήρησης της ύλης - ενέργειας. Κάτω λοιπόν απ' αυτές τις συνθήκες τί κάνει η οικονομική διαδικασία ; Μα, απλούστατα, παράγει χρησιμότητα και στα πλαίσια του ορισμού της οικονομικής ανάπτυξης με οικονομικιστικά καθαρά κριτήρια, αυξάνει το πραγματικό κεφάλαιο της οικονομίας. Διαφοροποιεί δηλαδή ποιοτικά την ύλη - ενέργεια. Αποροφά δηλαδή ύλη - ενέργεια και την απορρίπτει συνεχώς. Υπάρχει το γνωστό και συνεχές *input-output*. Και είναι ακριβώς σ' αυτό το σημείο που εισέρ-

17. Georgescu-Roegen N. : «Energy and Economic myths» op. cit. σελ. 53.

18. Georgescu - Roegen N. : Energy and Economie myths» op. cit. σελ. 53.

Guitton H. : «Entropie et gaspillage» op. cit. σελ. 78.

Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» op. cit. σελ. 39, 40, 207.

19. Passet R. : «L' economique et le vivant» op. cit. σελ. 136, 137, 140, 141

χεται η θεώρηση του δεύτερου νόμου της θερμοδυναμικής περί της ποιοτικής υποβάθμισης των μορφών ενέργειας²⁰.

Ο ανορθόδοξος οικονομολόγος θα μπορούσε να υποστηρίξει, σύμφωνα άλλωστε και με την άποψη του καθηγητή N. Georgescu - Roegen, ότι αυτό το οποίο εισέρχεται στην οικονομική διαδικασία αντιπροσωπεύει ένα πολύτιμο φυσικό πόρο, κι' αυτό που απορρίπτεται αντιπροσωπεύει ένα χωρίς αξία απόρριμμα²¹. Σε τελική φάση περί αυτού πρόκειται. Αλλά η ποιοτική αυτή διαφορά είναι δυνατό να επιβεβαιωθεί και με διαφορετικούς όρους από έναν ανορθόδοξο οικονομολόγο με βάση τη φορά αυτή τον κλάδο της Θερμοδυναμικής. Η ύλη - ενέργεια εισέρχεται στην οικονομική διαδικασία, προερχόμενη από την βίωση, σε μια κατάσταση χαμηλής εντροπίας, δηλαδή, υψηλής αρμονίας και τάξης στο περιβάλλον και εξέρχεται σε μια κατάσταση υψηλής εντροπίας, δηλαδή, υψηλής δυσαρμονίας και αταξίας μέσα σαυτόν²².

Επί του προκειμένου θα μπορούσε κανείς να παρατηρήσει τα εξής : Η εντροπία του χαλκού - μετάλλου είναι οπωσδήποτε χαμηλότερη από την εντροπία του μεταλλεύματος από το οποίο ο χαλκός - μέταλλο αποχωρίσθηκε. Η παραδοχή όμως της παραπάνω πραγματικότητας δεν σημαίνει ότι η οικονομική δραστηριότητα ξεφεύγει από τον νόμο της Εντροπίας. Ο καθαρισμός του μεταλλεύματος προκαλεί τελικά μια μεγαλύτερη από την αντισταθμιστική αύξηση της Εντροπίας του περιβάλλοντος²³.

Κι έτσι επαγωγικά φθάνουμε στο σημείο της περαιτέρω επεξήγησης της έννοιας της Εντροπίας και του 2ου Θερμοδυναμικού νόμου. Για να γίνει περισσότερο κατανοητό αυτό, σωστό είναι ν' αρχίσουμε από μια ενδιαφέρουσα διάκριση της ενέργειας.

Η ενέργεια υφίσταται σε δύο ποιοτικές καταστάσεις²⁴.

20. De Rosnay J. : «Le macroscopie» op. cit. σελ. 93, 135 - 138.

Georgescu - Roegen N. : «Entropy and economic myths» op. cit. σελ. 7, 55, 97, 227.

Passet R. : «L' economie et le vivant» op. cit. σελ. 100, 101

Georgescu - Roegen N. : «The entropy law and the Economic process» op. cit. σελ. 276 277.

Χατζηκωνσταντίνου Γ.: «Δομικός πληθωρισμός και εντροπιακή εξέλιξη του οικονομικού-συστήματος» op. cit. σελ. 45,46.

Guitton H. : «Intropie et gaspillage» op. cit. σελ. 18-23.

21. Βλ. Georgescu - Roegen N. : «Energy and Économie myths» op. cit. σελ. 55.

22. Βλ. Georgescu-Roegen N.: » » » » » » » 53

23. Βλ. Georgescu-Roegen N. : «Energy and economic myths» op. cit. σελ. 55.

24. Βλ. Georgescu - Roegen N. : «Energy and economic myths» op. cit. σελ. 54.

Πρώτο, στην κατάσταση της Διαθέσιμης ή Ελεύθερης ενέργειας (π.χ. χημική ενέργεια άνθρακα). Στην κατάσταση αυτή ο άνθρωπος μπορεί να την ελέγξει κατά τρόπο πλήρη.

Δεύτερο, στην κατάσταση της μη διαθέσιμης ή Δεσμευμένης ενέργειας (π.χ. η ενέργεια που υπό μορφή Θερμότητας διαχέεται από το περιβάλλον στη θάλασσα). Στην κατάσταση αυτή ο άνθρωπος αδυνατεί να την ελέγξει.

Και ενώ η Διαθέσιμη ή Ελεύθερη ενέργεια υπονοεί κάποια τακτοποιημένη δομή, η δεσμευμένη ενέργεια είναι χ α ο τ ι κ ά διασκορπισμένη ενέργεια. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι η ελεύθερη θερμική ενέργεια ενός κλειστού συστήματος συνεχώς και αμετακλήτως υποβαθμίζεται από μόνη της σε δεσμευμένη ενέργεια²⁵. Η επέκταση αυτής της ιδιότητας από την θερμική ενέργεια στους χώρους άλλων μορφών ενέργειας οδηγεί στον 2ο νόμο της Θερμοδυναμικής ή στο νόμο της Εντροπίας. Ο νόμος αυτός δέχεται ότι η Εντροπία (δηλ. το ποσό της δεσμευμένης ενέργειας) ενός κλειστού συστήματος συνεχώς αυξάνει ή ότι η «τάξη» ενός παρόμοιου συστήματος σταθερά στρέφεται προς την «αταξία». Είναι όμως σημαντικό να υπογραμμίσουμε επί του προκειμένου ότι αυτό που αποκαλούμε «τάξη» είναι συνάρτηση της ανομοιομορφίας και της κίνησης, ενώ κατά αντιδιαστολή η έννοια της «αταξίας» εμπεριέχει το στοιχείο της ομοιομορφοποίησης και της ακινησίας. Εντροπία επομένως σημαίνει αύξουσα αταξία ή αν θέλετε, ομοιομορφοποίηση των συνθετικών του συστήματος στοιχείων ή ακόμα αυξανόμενο χάος και μειωμένης ισχύος τάσεις ή παρορμήσεις. Κατά δε τον Χέγκελ, όπως αναφέρεται στο μελέτημα του Jacques Guillaumaud²⁶ η αντίφαση είναι η πηγή κάθε κίνησης και κάθε ζωικής εκδήλωσης. Μόνο στο βαθμό που περιέχει μίαν αντίφαση είναι ένα πράγμα ικανό να κινείται και να ενεργεί. Και η αναφορά στο πείραμα του Maxwell, κάτω από το πρίσμα όμως των συγχρόνων δογμάτων της Φυσικής, είναι νομίζουμε επί του θέματος σημαντική, μια και σαφώς αποδεικνύει την αδρανοποίηση του «δαίμονα» με την εξάλειψη της αντίφασης των δια-

25. Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» op. cit. σελ. 151, 153.

« Αποδειγνύεται ότι η εντροπία ενός απομονωμένου συστήματος μπορεί μονάχα να αυξάνει ή να παραμένει σταθερή, ποτέ όμως δεν μπορεί να ελαττώνεται... Η εντροπία ενός συστήματος είναι το αλγεβρικό άθροισμα των εντροπιών των διαφόρων μερών του Η αρνητική εντροπία είναι απλά η εντροπία με αλλαγμένο σημείο, δηλ. το αντίθετο της εντροπίας : $N = - S$. Η αρνητική εντροπία ενός απομονωμένου συστήματος μπορεί μονάχα να μειώνεται, είτε να μένει σταθερή. . . . ».

26. Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» op. cit. σελ. 12- 14

φοροποιημένων θερμοκρασιών του φωτός αφ' ενός και των μορίων του μηχανικού συστήματος αφ' ετέρου 27.

Κάτω από αυτές τις συνθήκες μια πρόσθετη παρατήρηση έρχεται να πλουτίσει τον συλλογισμό. Η ελεύθερη ενέργεια την οποία ο άνθρωπος μπορεί να εκμεταλλευθεί έρχεται από δυο ξεχωριστές πηγές. Πρώτο, από το απόθεμα της ελεύθερης και χαμηλής εντροπίας των ορυκτών αποθεμάτων της γης και δεύτερο, από τη ροή της ηλιακής ακτινοβολίας που συλλαμβάνεται στη γή²⁸.

Μεταξύ των δύο αυτών πηγών υπάρχουν διαφορές που είναι καθοριστικές για την ποιοτική υποβάθμιση του πλανήτη και το για μέλλον της οικονομικής διαδικασίας κάτω από τις υπάρχουσες αντιλήψεις.

Και κατά πρώτο ο άνθρωπος έχει και ασκεί σχεδόν πλήρη έλεγχο πάνω στη γήινη κοινή κληρονομιά της ανθρωπότητας, πάνω στο γήϊνο θα λέγαμε πλούτο. Πλην όμως δεν μπορεί να ελέγξει την ροή της ηλιακής ακτινοβολίας ούτε να χρησιμοποιήσει την ροή του μέλλοντος τώρα²⁹. Δεύτερο, μόνο η γήινη πηγή μας παρέχει μαζί με την χαμηλή εντροπία και υλικά με τα οποία μπορούμε να κατασκευάσουμε μέσα παραγωγής. Η ηλιακή ακτινοβολία είναι απ' την άλλη μεριά η πρωταρχική πηγή της ζωής που αρχίζει με την φωτοσύνθεση 3°.

Τα γήινα αποθέματα είναι μηδαμικά σε σύγκριση με τα ηλιακά. Ακόμη και με πολύ φειδωλή χρησιμοποίηση του τωρινού αποθέματος της γήινης χαμηλής εντροπίας, η βιομηχανική φάση της εξέλιξης του ανθρώπου θα τελειώσει πολύ πριν ο ήλιος πάψει να λάμπει ή πολύ πριν υποβαθμιστεί η πυρηνική ενέργεια. Διότι κι' αν ακόμη σκεφθούμε ότι ελέγχουμε αποτελεσματικά και πλήρως την τελευταία αυτή μορφή ενέργειας, δεν μπορούμε να παραβλέψουμε την αργή αλλά σταθερή υποβάθμιση των γήινων φυσικών πόρων. Όταν αυτοί εξαντληθούν και υποβαθμιστούν πλήρως, τότε προς τί η ενέργεια έστω και η ελεγχόμενη ; 'Η μήπως μέχρι τότε θά χουμε μετακομίσει σ' άλλους πλανήτες ;

Η έννοια της σπατάλης έρχεται λοιπόν φυσιολογικά να καταλάβει την θέση που της ανήκει στο σκεπτικό μας, μια κι' ελάχιστα κατέχει την θέση που θά πρεπε στο σκεπτικό των καθιερωμένων μορφών οικονομικού προβληματισμού.

Βλ. Georgescu - Roegen N. : «The entropy law and the economic process» op. cit. σελ. 149-187.

27. Wiener N.: Κυβερνητική και κοινωνία, op. cit.

28. Georgescu - Roegen N. : «Entropy and economic myths» op. cit. σελ. 57.

29. Georgescu - Roegen N. : «Energy and economic myths», op. cit. σελ. 57.

30. Georgescu - Roegen N. : «Energy and economic myths» op. cit. σελ. 57

Passet R. : «L'Économique et le vivant» op. cit. σελ. 66, 67, 68

De Rosnay J. : «Le microscope» op. cit. σελ. 23, 24.

Σε μια πρώτη προσέγγιση, σπατάλη είναι το ξόδεμα στην τύχη, χωρίς σκοπό, χωρίς υπολογισμό, χωρίς το πνεύμα της διατήρησης κάποιας τάξης, κάποιας ανανέωσης ή δημιουργίας³¹. Σπατάλη είναι η χωρίς υπολογισμό και σέβας κατανάλωση χαμηλής εντροπίας που διατηρεί μεν την εντροπία του είδους μας σταθερή, υποβαθμίζει όμως τον ζωτικό μας χώρο και αυξάνει την υψηλή ήδη περιβαλλοντολογική εντροπία.

Για τον H. Guitton « κάθε καταναλωτικό αγαθό αποτελεί μια αποθήκη χρησιμότητων. Αν το δυναμικό αυτών των χρησιμότητων δεν μεταμορφώνεται σε πραγματική χρησιμότητα, τότε υπάρχει μια σπατάλη που χαρακτηρίζεται από τον βαθμό της μη χρησιμοποίησης της συνολικής χρησιμότητας. Το να καταστρέψεις π.χ. ένα αυτοκίνητο την ίδια μέρα που το αγοράζεις τότε πρόκειται για απόλυτη σπατάλη. Κάτι ανάλογο συμβαίνει με όλα τα διαρκή καταναλωτικά αγαθά ή τα παραγωγικά αγαθά»³². Και στο σημείο αυτό ακριβώς έχει την θέση της και η παρατήρηση ότι η σπατάλη είναι πιο σημαντική σ' επίπεδο ευνοουμένων ομάδων και ευνοουμένων χωρών. Η σπατάλη γίνεται σε βάρος των λιγότερο ευνοουμένων ομάδων και χωρών³³. Θάταν ίσως ενδιαφέρον να αναφέρουμε χάρη παραδείγματος εδώ, ότι η καθημερινή κατανάλωση ενέργειας στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ανερχόμενη σε 230.000 χιλιοθερμίδες κατά κάτοικο, παρουσιάζεται 80 φορές περισσότερη απ' αυτή που χρειάζεται για να ικανοποιηθούν οι φυσιολογικές ημερήσιες ανθρώπινες ανάγκες και 400 φορές μεγαλύτερη από την μηχανική ενέργεια που ο κάτοικος αυτός θα παρήγαγε με τα δικά του μέσα³⁴.

Στο σημείο όμως αυτό πρέπει και πάλι να αναφερθούν ορισμένες σκέψεις που έχουν σχέση μ' αυτό που αποκαλείται οικονομική ανάπτυξη.

Ηοικονομικιστική και βραχυχρόνιου συνήθως χαρακτήρα εννοιολογική παρουσίαση της οικονομικής ανάπτυξης σαν αύξηση του πραγματικού κεφαλαίου, μπορεί να ήταν ευλογία για μας και για εκείνους που θα μπορούσαν ίσως να την απολαύσουν στο κοντινό μέλλον, αλλά καταφέρεται οριστικά ενάντια στο ενδιαφέρον του ανθρώπινου γένους σαν συνόλου, αν το ενδιαφέρον του είναι μια ζωή τόσο μακρυνά όσο μπορεί να συμβιβαστεί με την γήϊνη κοινή κληρονομιά της

31. Guitton H. : «Entropie et gaspillage» op. cit. σελ. 41.
Γενικότερα περί σπατάλης Βλ. D' Iribaene P. : «Le gaspillage et le désir» Ed. Fayand -Paris-1975.

32. Guitton H. : «Entropie et gaspillage» op. cit. σελ. 43, 44.

33. Guitton H. : «Entropie et gaspillage» op. cit. σελ. 53.

34. Passet R. : «L' economie et le vivant» op. cit. σελ. 149.

ανθρωπότητας, με την προίκα της χαμηλής εντροπίας³⁵. Ο αγώνας δρόμου για την οικονομική ανάπτυξη που είναι η σφραγίδα της σύγχρονης οικονομικής πολιτικής λίγες αμφιβολίες αφήνει για την έλλειψη προνοητικότητας του ανθρώπου³⁶. Η βιολογική μας φύση μας κάνει να ενδιαφερόμαστε το πολύ για τα εγγόνια ή τα δισέγγονα μας και δεν είναι ούτε κυνισμός ούτε πεσιμισμός να πιστέψουμε ότι ακόμη κι' αν ενδιαφερθούμε για το εντροπιακό πρόβλημα του ανθρώπινου γένους, η ανθρωπότητα δεν θα θελήσει να παραιτηθεί από τις παρούσες πολυτέλειες της, με σκοπό να διευκολύνει την ζωή εκείνων που θα ζήσουν στο μέλλον, κι' αυτό παρά το γεγονός ότι η κρίση κρούει τον κώδωνα του κινδύνου σαν σύμπτωμα μιας αύξουσας αταξίας. Καταντήσαμε μονιακοί για τις βιομηχανικές πολυτέλειες. Είναι σαν το ανθρώπινο γένος να αποφάσισε μια σύντομη αλλά συναρπαστική ζωή³⁷.

Πρέπει ταυτόχρονα να υπογραμμίσουμε ότι ορισμένοι μελετητές τρομάζουν στο γεγονός ότι υπάρχει πιθανότητα μεγάλη ο παγκόσμιος πληθυσμός να φτάσει στα 7 δισεκατομμύρια στο έτος 2.000 μ.Χ. Από την άλλη υπάρχουν εκείνοι που πιστεύουν, όπως ο Colin Clark, ότι με την κατάλληλη διοίκηση των πόρων η γή μπορεί να διαθρέψει μέχρι 45 δισεκατομμύρια ανθρώπους³⁸. Το θέμα είναι ότι κανένας δεν έχει εγείρει το ζωτικότερο ερώτημα για το μέλλον. Για πόσο καιρό ακόμη μπορεί ένας δοσμένος πληθυσμός 7 ή 45 δισεκατομμυρίων ανθρώπων να συντηρηθεί; Ακόμη και η έννοια του άριστου πληθυσμού εμφανίζεται σαν αποκύημα φαντασίας. Και η περίπτωση του πειράματος της βιολογικής «μπουκάλας» με τα οποία θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε τη Γη, πρέπει να μας προβληματίζει μια και σημαίνει υπέρογκα δεινά.

Σε κατακλείδα η άποψη ότι από μια καθαρά φυσική σκοπιά η οικονομική διαδικασία μετασχηματίζει πολύτιμους φυσικούς πόρους, δηλαδή χαμηλή εντροπία, σε χωρίς αξία απόρριμμα, δηλαδή υψηλή εντροπία, είναι απόλυτα δικαιωμένη. Το ερώτημα είναι γιατί μια τέτοια διαδικασία συνεχίζεται,

Κατά τον N. Georgescu - Roegen, το ερώτημα θα παραμένει όσο δεν θα βλέπουμε ότι το αληθινά οικονομικό προϊόν αυτής της οικονομικής διαδικασίας δεν είναι μια υλική ροή απώλειας, αλλά μια άυλη ροή ικανοποίησης δηλαδή η απόλαυση της ζωής³⁹. Το πρόβλημα είναι ότι δεν είναι δυνατό να έχου-

35. Georgescu - Roegen N. : «Energy and Economic myths» op. cit. σελ. 58.

36. Georgescu - Roegen N. : «Energy and economic myths» op. cit. σελ. 58.

37. Georgescu-Roegen N. : «Energy and economic myths» op. cit. σελ. 58.

38. Georgescu - Roegen N. : «Energy and economic myths» op. cit. σελ. 58.

39. Georgescu - Roegen N. : «Energy and economic myths» op. cit. σελ. 56.

με μια πλήρη εικόνα του οικονομικού «γίγνεσθαι» αγνοώντας το γεγονός ότι αυτή η ροή υπάρχει και θα υπάρχει μόνο για όσο διάστημα μπορεί να τρέφεται και να συντηρείται από την χαμηλή περιβαλλοντολογική εντροπία.

Γεγονός είναι ότι δεν είναι λίγοι οι φυσικοί εκείνοι επιστήμονες που πιστεύουν και κηρύττουν ότι μακροχρόνια η επιστήμη έχει την δυνατότητα να καταρρίψει όλους τους περιορισμούς που αισθάνεται το ανθρώπινο γένος. Όπως, δεν είναι λίγοι, άλλωστε, και οι οικονομολόγοι που κάνουν το ίδιο, μη συνδέοντας την οικονομική διαδικασία με τους περιορισμούς του υλικού περιβάλλοντος. Έτσι δεν είναι καθόλου περίεργο που δεν έχει ακόμη πλήρως συνειδητοποιηθεί το γεγονός ότι δεν μπορούμε να παράγουμε καλύτερα, μεγαλύτερα, αποτελεσματικότερα, ταχύτερα κλπ. αυτοκίνητα, αεροπλάνα, τρένα, δίχως ταυτόχρονα να παράγουμε μεγαλύτερη και καλύτερη απώλεια.

Ο καθηγητής N. Georgescu - Roegen πιστεύει ⁴⁰ ότι ακόμη και τώρα κανένας δεν φαίνεται να βλέπει ότι η αιτία όλων είναι η αποτυχία μας στο να αναγνωρίσουμε την εντροπιακή φύση της οικονομικής διαδικασίας σε μακροχρόνιο επίπεδο.

Η οικονομική αυτή διαδικασία μπορεί οπωσδήποτε να θεωρηθεί σαν μια εκδήλωση αντιεντροπιακού χαρακτήρα, τουλάχιστο στο επίπεδο του μεσόκοσμου που βραχυχρόνια άμεσα ενδιαφέρει το ανθρώπινο είδος στον αγώνα του να διατηρήσει κατά το δυνατό σταθερό το επίπεδο της ίδιας του εντροπίας.

Το γεγονός όμως, ότι χάρη του σκοπού αυτού, η οικονομική διαδικασία καταναλίσκει συνεχώς και μεγαλύτερες ποσότητες χαμηλής περιβαλλοντολογικής φυσικής εντροπίας, συμβάλλει ώστε ο ρόλος της να υποτάσσεται αναπόφευκτα τελικά στον νόμο της μη αναστρεψιμότητας των φαινομένων που οδηγεί στη δημιουργία της ποιοτικής υποβάθμισης και της αύξουσας αταξίας του συστήματος.

Και για να μεταφέρουμε για λίγο το πρόβλημα στο τόσο βασικό παγκόσμιο στοιχείο της μεγενθυνόμενης συνολικά μόλυνσης και της υποβάθμισης των οικοσυστημάτων, θα πρέπει να τονίσουμε ότι κι' αυτοί που παλεύουν κατά της μόλυνσης πρέπει να γνωρίζουν ότι η αντιμόλυνση παράγει αναπόφευκτα την δική της μόλυνση. Και στα πλαίσια του στόχου αυτού της περιβαλλοντολογικής προστασίας, πρέπει οπωσδήποτε να χρησιμοποιηθεί και πάλι χαμηλή εντροπία με αποτέλεσμα να παρουσιασθεί, σε κάποιο άλλο επίπεδο, υψηλή εντροπία και άλλης μορφής ποιοτική υποβάθμιση.

Η προσεκτική παρατήρηση των συλλογισμών που μέχρι τώρα παρουσιά-

40. Georgescu - Roegen N. : «Energy and economic myths» op. cit. σελ. 57.

σαμε, είναι δυνατό να οδηγήσει και σ' ενδιαφέροντα συμπεράσματα σχετικά με τον μεθοδολογικό χαρακτήρα του όλου προβληματισμού.

Πρέπει να κατανοήσουμε την ύλη - ενέργεια, όπως και όλο το σύστημα, Βιόσφαιρα-ανθρώπινη δραστηριότητα-οικονομική διαδικασία, μέσα στη διαλεκτική τους εξέλιξη και στα πλαίσια της πραγματικότητας της μη αναστρεψιμότητας των φαινομένων.

Δίκαια, έτσι, ο J. Guillaumaud διερωτάται :

« . . . Αν μια τέτοια φιλοδοξία εμψυχώνει τον επιστήμονα που ασχολείται με τον νόμο της εντροπίας δεν θα εμπνεύσει και κάθε άλλη προσπάθεια επιστημονικής αντίληψης ενός κόσμου που βρίσκεται σε διαρκή αλλαγή ; ...⁴¹»

Κάθε διαδικασία, η οικονομική διαδικασία για παράδειγμα, υπάρχει σε μια στενή σχέση με άλλα συστήματα που σχηματίζουν τον φυσιολογικό της και αρμονικό της περίγυρο. Ανάμεσα στην διαδικασία αυτή και σ' αυτόν τον σύνθετο κόσμο που την περιβάλλει (Βιόσφαιρα) πραγματοποιούνται ανταλλαγές που με σαφήνεια καθορίζουν αλλά και προσδιορίζουν την δράση του μηχανισμού. Αυτό σημαίνει ότι η οικονομική διαδικασία είναι ένα σύστημα *α ν α σ τ ρ ο φ ή ς σ ύ ν δ ε σ η ς* όπου υπάρχουν δεδομένα και αποτελέσματα.

Η σταθερότητα αυτού του συστήματος είναι ακριβώς το αποτέλεσμα ενός μηχανισμού με ανάστροφη σύνδεση, αλλά, κι αυτό πρέπει να τονισθεί, *α ρ ν η - τ ι κ ή* ανάστροφη σύνδεση. Σύμφωνα με αυτά που αναφέραμε μέχρι τώρα, αυτό σημαίνει ότι η ζωή διατηρείται μόνο με την κατανάλωση χαμηλής εντροπίας. Το αποτέλεσμα όμως, δηλαδή η απόρριψη υψηλής εντροπίας έχει σαν συνέπεια, σ' άλλο πλέον επίπεδο αναφοράς, την πλήρη ισχύ του νόμου της μη αναστρεψιμότητας των φαινομένων και την ισχύ του νόμου της αύξουσας αταξίας.

Η ανάστροφη σύνδεση αποτελεί ακριβώς μία από τις βασικές έννοιες των συστημάτων και είναι ακριβώς πάνω σ' αυτή που βασίζεται ο διαλεκτικός χαρακτήρας της εντροπιακής εξέλιξης. Η ύπαρξη αρνητικής ανάστροφης σύνδεσης, αλλά ακόμη και η θετική της μορφή που συχνά εξελικτικά παρουσιάζεται, οδηγούν στην διαλεκτική σύνθεση του νου.

Και στο σημείο αυτό η αναγκαιότητα μιας ιδιαίτερης προσοχής είναι εμφανής.

Ένα αυτορυθμιζόμενο σύστημα διαθέτει, σύμφωνα με την θεωρία των αυτο-

41. Guillaumaud J. ; «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» *op. cit.* σελ. 14.

ρυθμιζόμενων συστημάτων, ένα ορισμένο αριθμό εισόδων κι ένα ορισμένο αριθμό εξόδων. Λέγεται σύστημα με ανάστροφη σύνδεση αν ορισμένες από τις εισόδους του εξαρτώνται από τις εξόδους του ή, πράγμα που είναι το ίδιο, αν τα μεγέθη εξόδου επηρεάζουν σε ανταπόδοση τα μεγέθη εισόδου⁴².

Η ανάστροφη σύνδεση, αυτή η αμφίδρομη δηλαδή επήρεια των πληροφοριών, εμπεριέχει ακριβώς αυτή την ουσία της διαλεκτικής σύνθεσης.

Για τον C. Guillaumaud : «Από την στιγμή που υπάρχει όχι αρνητική αλλά θετική ανάστροφη σύνδεση, τότε μία μεταβολή του μεγέθους της εξόδου, προκαλεί μια καινούργια προς την ίδια κατεύθυνση μεταβολή αυτού του μεγέθους της εξόδου. Κάθε μεταβολή αντί να εμποδίζεται (όπως αν η ανάστροφη σύνδεση ήταν αρνητική) εξογκώνεται. Βρισκόμαστε έτσι στην περίπτωση της θετικής αναστροφής σύνδεσης που οδηγεί αναγκαστικά στην ακινητοποίηση (αύξουσα αταξία) ή την καταστροφή του συστήματος, που κάνει το σύστημα τελείως διαφορετικό»⁴³.

Μια διαδικασία, η Οικονομική π.χ., διαδικασία, διαθέτει αρνητική ανάστροφη σύνδεση, αν μια μεταβολή προς μια ορισμένη κατεύθυνση του μεγέθους της εξόδου επιδρά πάνω στην είσοδο με τέτοιο τρόπο, ώστε η καινούργια μεταβολή της εξόδου που προκύπτει από την αντίδραση πάνω στην είσοδο, να γίνεται προς κατεύθυνση αντίθετη της αρχικής μεταβολής της εισόδου⁴⁴. Το αντίστροφο συμβαίνει με την θετική ανάστροφη σύνδεση.

42. Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» op. cit. σελ. 186.

43. Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» op. cit. σελ. 188.

44. Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» op. cit. σελ. 193. Στην σελίδα άλλωστε 198 ο συγγραφέας λέγει : «... Το μέγεθος της εισόδου μεταβάλλεται προς μια ορισμένη κατεύθυνση π.χ. ελαττώνεται. Ακολουθεί μια αύξηση του μεγέθους της εξόδου. Αλλά αυτή η αύξηση, εξαιτίας της αλληλεπίδρασης που συνδέει τα μεγέθη της εισόδου και της εξόδου τείνει να προκαλέσει μιαν αύξηση του μεγέθους της εισόδου. Μπορούμε να πούμε, χρησιμοποιώντας όρους της λογικής, ότι αυτή αρνείται την ελάττωση του μεγέθους της εισόδου που έγινε την προηγούμενη στιγμή. Αυτής της άρνησης εξάλλου, ύστερα από μια καινούργια διαδρομή του κυκλώματος, θα υπάρξει, με την σειρά της και η δικιά της η άρνηση κ.ο.κ. Μπορούμε να μιλάμε για άρνηση της άρνησης ή για διαλεκτική σύνθεση.....

De Rosnay J. : «Le macroscope» op. cit. σελ. 97 - 106.

Passet R. : «L' economique et le vivant» op. cit. σελ. 60, 66, 67, 99, 115, 116. Ειδικότερα στην σελ. 66 ο συγγραφέας λέγει : «... Le feed-back, qui peut être compressateur (négatif) ou amplificateur (positif), par lequel le systéma tend vers un but A B. Le fait de privilégier l'une ou l'autre de ces relations conduit respectivement à l'analyse causale traditionnelle, au fonctionnalisme, à l'analyse de systèmes fondés sur l'équilibre et à l'analyse, de systèmes cybernétique. Dans lamesure ou elle ne se veut pas exclusive de toutes les autres, chaoune de ces ap-

Η κρίση και η αύξηση της εντροπίας παρουσιάζεται σ' ένα τέτοιο σύστημα αυξανόμενη, από την στιγμή που η αρνητική ανάστροφη σύνδεση ελαττώνεται, μεγενθυνομένης αντίστοιχα της θετικής ανάστροφης σύνδεσης.

Μια προσεκτική μελέτη του παραπάνω μηχανισμού θα ήταν δυνατό να οδηγήσει στην ανεύρεση ουσιαστικών αναλογιών με διάφορες οικονομικές αλληλεξαρτήσεις οικονομικών μεγεθών που χαρακτηρίζουν την κρίση κι' αποδεικνύουν την εντροπία.

Θα ήταν χρήσιμο να περατώσουμε την μέχρι τώρα εκτεθείσα τοποθέτηση, αναφερόμενοι σε μερικές σύντομες σκέψεις που θα μπορούσαν να απαλύνουν πιθανές εντυπώσεις για τον μηχανιστικό ή όχι χαρακτήρα της ερμηνείας.

Τί παραμελεί η μηχανοκρατία ; Τί παραμελεί η μηχανιστική επιστημονική σκέψη και που δεν το παραμελεί η εκτεθείσα τοποθέτηση ;

Παραμελεί το γεγονός ότι το σύνολο είναι οπωσδήποτε κάτι περισσότερο από το αλγεβρικό άθροισμα των μερών του. Τούτο άλλωστε πλήρως εξηγείται και από τις φιλοσοφικές αναλύσεις του Durkheim. Παραμελεί το γεγονός ότι οι στοιχειώδεις κινήσεις σαν αλλαγές σε τόπο και χρόνο δεν εξαντλούν την εξέλιξη ενός συστήματος. Παραμελεί τις συνδέσεις ανάμεσα στα στοιχεία από τα οποία ισχυρίζεται ότι ανασυγκροτεί το πραγματικό⁴⁵. Το σύνολο αυτών των συνδέσεων αποτελεί την δομή⁴⁶. Κι' εκείνος που θα υποστήριζε ότι στην όλη ερμηνεία του φαινομένου της εντροπίας των συστημάτων υπάρχει παρέκλιση προς την μηχανιστική σκέψη, θα παραγνώριζε ακριβώς αυτή την έννοια της δομής. Η μηχανιστική άποψη, όπως υποστηρίζει κι ο J. Guillaumaud, καταλήγει στο να τα εξηγεί όλα ξεκινώντας από το στοιχειώδες και παραμελώντας τις δυνατότητες εμφάνισης καινούργιων δομών στα πιο σύνθετα επίπεδα⁴⁷, ή *comme proches contribue a l' éclairage du r al. Mais, lorsque les conduites humaines sont en cause, les conséquences de ces options se révèlent moins innocentes. . . .* ».

45. Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» *op. cit.* σελ. 228.

46. Guillaumaud J. : «Κυβερνητικός και διαλεκτικός υλισμός» *op. cit.* σελ. 228, 229, 230, 237, 245.

Χατζηκωνσταντίνου Γ.: Δομικός πληθωρισμός και εντροπιακή εξέλιξη του οικονομικού συστήματος» *op. cit.* σελ. 21 - 38.

Marchai A. : «Systèmes et structures Économiques» Ed. P.U.F. Paris 1963.

Wolff J. : «Sociologie Économique» Βλ. Cujas Paris- 1971.

Tonbergen J. : «De quelques problèmes posés par le concept de structure économique» *Revue d' Economie Politique* Τόμος LXII- 1952 σελ. 27-46.

47. Guillaumaud J. : «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» *op. cit.* σελ. 228 - 229.

νούργιων ιδιοτήτων στα πιο σύνθετα επίπεδα δομών. Ας μη λησμονούμε ότι ακόμη και για τον Χέγκελ η διαλεκτική θεωρία, θεωρεί την διαδικασία της ανάπτυξης όχι σαν μια απλή διαδικασία αύξησης, αλλά σαν μία ανάπτυξη που περνά μέσα από ασήμαντες ποσοτικές αλλαγές, σε αλλαγές ριζικές, φανερές, ποιοτικές. Οι αλλαγές δε αυτές δεν είναι τυχαίες, αλλά αναγκαίες όντας στην ουσία το αποτέλεσμα της συσσώρευσης ανεπαίσθητων και βαθμιαίων ποσοτικών αλλαγών. Μήπως όμως και σ' αυτό ακόμα το σύστημα της σκέψης του Αριστοτέλη δεν υπογραμμίζεται το σημαντικό και δομικού περιεχομένου στοιχείο της «αένανης διαφοροποίησης της ουσίας» ;

Το σύνολο της επιχειρηθείσας παρουσίασης αφορά τις μακροπρόθεσμες τάσεις. Οι δυνάμεις της αλλαγής δρουν πολύ αργά και για τον λόγο αυτό έχουμε την τάση να αγνοούμε την ύπαρξη τους ή να μειώνουμε την σπουδαιότητα τους. Γεγονός όμως είναι ότι οι αργά δρώσες δυνάμεις είναι αποφασιστικότερης σημασίας σε γενικές γραμμές. Ας μη ξεχνάμε ότι οι περισσότεροι πεθαίνουμε όχι από κάποια δύναμη που δρά κατά τρόπο ταχύ. Οι περισσότεροι πεθαίνουμε εξαιτίας της ύπαρξης δυνάμεων που δρουν αργά, που προκαλούν την συνεχή αλλοτρίωση του είδους μας, την φθορά και το γήρας.

Η οικονομική κρίση δεν αρκεί να αντιμετωπίζεται απλά σαν τέτοια. Είναι συνδεδεμένη μ' ένα σύνολο άλλων παραγόντων που οι ίδιοι βρίσκονται σε κρίση. Η οικονομική κρίση είναι το σύμπτωμα μιας χωλαίνουσας οικονομικής διαδικασίας που συστηματικά εντάσσεται σ' ένα ευρύτερο πλαίσιο δραστηριότητας και ζωής. Η συνειδητοποίηση του νόμου της Εντροπίας και το πανανθρώπινο πρόβλημα της ύπαρξης της ζωής και του κόσμου, μπορούν να μας οδηγήσουν στην σωστή κατεύθυνση, στην προσεκτική και λιγότερο σπάταλη διαχείριση της χαμηλής εντροπίας, στην αισιόδοξη αντιπαράθεση μας στον αναπόφευκτο νόμο της φύσης και στην υιοθέτηση της συλλογικής δράσης σαν μοναδικού τρόπου άμυνας απέναντι στον ανθρώπινο παραλογισμό και στην φυσική νομοτέλεια.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Georgescu - Roegen N. : «The entropy law and the economic process» Harvard Univ. Press-Massachusetts - 1976.
2. Georgescu- Roegen N. : «Energy and economic myths»-Pergamon Press inc.-New York-1976.
3. Wiener N. : «Κυβερνητική και Κοινωνία». Έκδ. Παπαζήση- Αθήνα- 1970.

4. Guillaumaud J.: «Κυβερνητική και διαλεκτικός υλισμός» Έκδ. Θεμέλιο-Αθήνα-1978.
5. Rucff J. : «La création du monde»-Ed. Pion-Paris-1974.
6. Passet R. : «L'economique et le vivant» Ed. Payot-Paris-1979.
7. Guitton H.: «Entropie et gaspillage» - Ed. Cujas-Paris-1975
8. De Rosnay J. : «Le macroscopie» - Ed. Seuil Paris-1975.
9. Dalloz J.P.: «Inflation et entropie du système économique»-Economie Appliquée-T. XXVII 1974.
10. Χατζηκωνσταντίνου Γ. : «Νομικός πληθωρισμός και εντροπιακή εξέλιξη του οικονομικού συστήματος» Έκδ. Σάκουλα - Θεσ/νίκη - 1983.
11. Bergson H. : «L'volution créatrice»-Ed. Quadrige/P.U.F.-Paris-1981.
12. D' Irebarne P. : «Le gaspillage et le dasir»-Ed. Fayard-Paris-1975.
13. Marchai A. : «Systèmes et structures Économiques» Ed. P.U.F.-Paris-1963.
14. Wolff J. : «Sociologie Économique» Ed. Cujas-Paris-1971.
15. Tinbergen J.: «De quelques problèmes posés par le concept de structure Économique. «Revue d' Economie Politique - J.LXIT - 1952.
16. Α. Χουμανίδη : Συγκριτική των Οικονομικών Συστημάτων, Αθήνα 1975.