

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 11<sup>ΗΣ</sup> ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 1971

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΣΠΥΡ. ΜΑΡΙΝΑΤΟΥ

---

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΜΕΛΟΥΣ

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.— *Μετεβλήθη τὸ κλίμα; ὑπὸ Ἡλ. Γ. Μαριολοπούλου\*.*

Ἡ γῆ παρουσιάζει, κατὰ τὴν μακροαίωνα ἱστορίαν της, πολλὰς καὶ μεγάλας κλιματικὰς μεταβολὰς ἐπελθούσας εἰς τοὺς διαφόρους τόπους αὐτῆς καὶ ὀφειλομένης εἰς τὴν συνεχῆ διάπλασιν καὶ διαμόρφωσιν τοῦ πλανήτου μας· αἱ μεταβολαὶ αὗται συνεχίσθησαν μέχρι τῆς ἐποχῆς κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς ἔλαβε τὴν παροῦσαν μορφήν της.

Ἄλλ' αἱ κλιματικαὶ αὗται μεταβολαὶ κατὰ τοὺς γεωλογικοὺς χρόνους, γνωσταὶ εἰς τοὺς γεωλόγους καὶ τοὺς παλαιοντολόγους, δὲν ἀποτελοῦν ἀντικείμενον ἐρεῦνης τῶν κλιματολόγων καὶ τῶν γεωγράφων. Οἱ τελευταῖοι ἐνδιαφέρονται διὰ τὸ κλίμα τῆς γῆς ὑπὸ τὴν παροῦσαν μορφήν τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς καὶ ἰδίως κατὰ τὴν ἱστορικὴν ἐποχὴν, δηλαδὴ κατὰ τὰς τελευταίας 4 - 5 χιλιετηρίδας.

Δυστυχῶς, αἱ ἄμεσοι μετεωρολογικαὶ παρατηρήσεις, οἱ ἀψευδεῖς οὗτοι μάρτυρες τῶν κλιματικῶν συνθηκῶν, εἶναι σχετικῶς πρόσφατοι, περιοριζόμενοι εἰς τὰς τελευταίας δύο ἑκατονταετίας καὶ τοῦτο διὰ μικρὸν μόνον ἀριθμὸν τόπων. Διὰ τὴν πλειονότητα τούτων ἄρχονται ἀπὸ τῶν μέσων τοῦ παρελθόντος αἰῶνος.

Ἐὰν ὅμως δὲν ὑπάρχουν ἄμεσοι παρατηρήσεις, γινόμενα τῇ βοηθείᾳ μετεωρολογικῶν ὀργάνων, ὑπάρχουν ἔμμεσοι τοιαῦται ἐπὶ τῆς βλαστήσεως καὶ τῶν ἐν γένει φυσικῶν συνθηκῶν, τὰς ὁποίας εὐρίσκομεν εἰς τὰ κείμενα τῶν

---

\* EL. G. MARIOLOPOULOS, *Is the Climate Changing?*

ἀρχαίων καὶ τῶν μεταγενεστέρων συγγραφέων καὶ αἱ ὁποῖαι συμπληροῦσι, κατὰ τινα τρόπον, τὰς ἀμέσους μετεωρολογικὰς παρατηρήσεις.

Τὸ θέμα τῆς σταθερότητος ἢ τῆς μεταβολῆς τοῦ κλίματος ἐντὸς τῶν ἱστορικῶν χρόνων δὲν εἶναι νέον. Κατὰ τοὺς τελευταίους ὅμως δύο αἰῶνας συζητεῖται τοῦτο ζωηρῶς μεταξὺ τῶν ἱστορικῶν καὶ τῶν ἀρχαιολόγων, εἰς τὴν συζήτησιν δὲ ταύτην ἀνεμείχθησαν ἀργότερον οἱ γεωγράφοι καὶ οἱ κλιματολόγοι.

Ἀρχαιολόγοι καὶ ἱστορικοὶ προέβαλον τὴν μεταβολὴν τοῦ κλίματος διὰ τὰ ἐξηγήσουν τὴν ἐγκατάλειψιν καὶ ἐρήμωσιν διαφόρων πόλεων καὶ χωρῶν, αἱ ὁποῖαι ἤκμαζον κατὰ τοὺς ἀρχαίους χρόνους, ἰσχυριζόμενοι ὅτι αἱ περιοχαὶ αὐτὰ εἶχον τότε ἄφθονα ὄμβρια, ἐπίγεια καὶ ὑπόγεια, ὕδατα ἀλλά, σὺν τῷ χρόνῳ, λόγῳ μεταβολῆς τῶν κλιματικῶν συνθηκῶν, τὰ ὕδατα ταῦτα ἠλαττώθησαν εἰς τοιοῦτον βαθμὸν ὥστε οἱ τόποι οὗτοι ἐξηράνθησαν καὶ εἴτε ἐγκατελείφθησαν ὑπὸ τῶν κατοίκων των εἴτε κατέστησαν ἀσήμαντοι καὶ ἀκατάλληλοι διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ πολιτισμοῦ. Ὡς κλασσικὰ παραδείγματα ἀνεφέρθησαν ἡ Παλμύρα τῆς Συρίας, διάφοροι τόποι τῆς Παλαιστίνης, ἡ βορειοδυτικὴ Ἀφρικὴ καὶ ἡ ἀνατολικὴ Ἑλλάς.

Ἄλλ' ἄς ἐπιχειρήσωμεν μίαν μικρὰν ἀνασκόπησιν. Ἡ Παλμύρα ἔκειτο, ὡς γνωστὸν, εἰς τινα ὄασιν τῆς συριακῆς ἐρήμου, μὴ ἀπέχουσα πολὺ τοῦ Εὐφράτου. Λόγῳ τῆς προνομίουχου θέσεώς της ἐχρησίμευεν ὡς ἐμπορικὸς σταθμὸς μεταξὺ Μεσοποταμίας, Ἰνδιῶν καὶ Μεσογείου. Τὸ γεγονός τοῦτο τῆς προσέδωκε μεγάλα πλούτη, τὰ ὁποῖα τῆς ἐπέτρεψαν τὴν ἀνέγερσιν, κατὰ τὸν 2<sup>ον</sup> π. Χ. αἰῶνα, περιφήμων μνημείων ἀφιερωμένων εἰς τοὺς Θεοὺς προστατάτας τῆς πόλεως. Τὸ 634 κατεστράφη ὑπὸ τῶν Ἀράβων ἐπιδρομέων.

Ἡ Παλμύρα λοιπὸν ἐδημιουργήθη καὶ ἤκμασεν ἐφ' ὅσον εὐρίσκετο εἰς τὸν δρόμον τῶν καραβανίων, διετήρησε δὲ τὴν ἀκμὴν της ταύτην χάρις εἰς τοὺς μεγάλους πόρους τοὺς ὁποίους τῆς ἐξησφάλιζεν ἡ θέσις της αὐτῆ. Μετὰ τὴν ἄλωσίν της καὶ τὴν καταστροφὴν τῆς πόλεως ὑπὸ τῶν βαρβάρων ἐπιδρομέων, ἡ ἔρημος ἐπανῆλθεν ἐκεῖ ἀπὸ ὅπου εἶχεν ἐκτοπισθῆ.

Ὅπως ἐδημιουργήθη τὸ πάλαι ἐν μέσῃ ἐρήμῳ ἡ Παλμύρα χάρις εἰς τὴν προνομιοῦχον θέσιν της, οὕτω καὶ σήμερον ἐδημιουργήθησαν εἰς ἐρημικὰς ἢ ἡμιερημικὰς περιοχὰς τῆς Ἀραβίας μεγαλουπόλεις εἰς τόπους ὅπου ἀνευρέθη πετρέλαιον. Ἐὰν αἱ πετρελαιοπηγαὶ καταστροφοῦν ἢ ἐξαντληθοῦν, τότε αἱ μεγαλουπόλεις αὐταὶ θ' ἀκολουθήσουν τὴν τύχην τῆς Παλμύρας. Δὲν θὰ εἶναι λοιπὸν

τὸ κλίμα ὑπεύθυνον διὰ τὴν ἐγκατάλειψιν αὐτῶν, ἀλλ' ἄλλαι συνθῆκαι ξένοι πρὸς αὐτό, ὅπως ἦσαν καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς Παλμύρας<sup>1</sup>.

Ἄλλως τε αἱ ἀπαιτήσεις ὑδρεύσεως τῶν κατοίκων τῶν πόλεων τῆς ἀρχαιότητος δὲν ἦσαν αἱ αὐταὶ πρὸς τὰς σημερινάς, ὅποτε καὶ τὸ μικρότερον χωρίον τῶν πολιτισμένων χωρῶν ἔχει κατ' οἶκον διανομὴν ὕδατος. Τότε ἤρκει, ὡς ἀναφέρεται εἰς διάφορα κείμενα, ἐν ἧ περισσότερα φρέατα, πηγαὶ ἢ δεξαμεναὶ διὰ τὴν ὑδρευσιν μιᾶς πόλεως<sup>2</sup>. Ἡ καταστροφὴ τῶν πηγῶν, τῶν φρεάτων ἢ τῶν δεξα-

1. Τὸ Ἐμιράτον τοῦ Κουβέιτ ὑπέφερε πάντοτε ἀπὸ λειψυδριαν. Μετὰ τὴν ἀνεύρεσιν ἐν αὐτῷ κοιτασμάτων πετρελαίου, ὑδρεύεται ἐπαρκῶς δι' ἀφαλατώσεως τοῦ θαλασσοῦ ὕδατος. Διὰ τὴν ἀνέγερσιν τῶν σχετικῶν ἐργοστασίων ἐδαπανήθησαν πολλὰ ἑκατομμύρια δολλαρίων καὶ μεγάλα ποσὰ δαπανῶνται διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν ἐργοστασίων τούτων. Ἐὰν ἐξαντληθοῦν ἐκεῖ τὰ κοιτάσματα πετρελαίου, ἡ λειτουργία τῶν ὡς ἄνω ἐργοστασίων, ἔλλειπει πόρων, ἀσφαλῶς θὰ διακοπῇ, ἡ δὲ περιοχὴ θὰ ὑποφέρῃ ἐκ νέου ἀπὸ λειψυδριαν, διὰ τὴν ὁποίαν φυσικὰ δὲν θὰ εὐθύνεται τὸ κλίμα.

2. Λόγῳ τῶν ἀραιῶν βροχῶν καὶ πρὸς ἐνίσχυσιν τῶν ποσίμων καὶ ἀρδευτικῶν ἀναγκῶν εἶχεν εὐρέως καθιερωθῆ ἐν Παλαιστίνῃ ἡ δόμησις δεξαμενῶν πρὸς συλλογὴν ὀμβρίων ὕδατων, ἡ διάνοξις πηγῶν καὶ ἡ ὄρυξις φρεάτων τόσοσ ἐντὸς ὅσον καὶ ἐκτὸς τῶν πόλεων καὶ χωρίων.

Τοιαῦται δεξαμεναὶ ὑπῆρχον ἰδιωτικαὶ παρ' ἐκάστη οἰκίᾳ ἐν τῇ ἀλλῇ, ἀλλὰ καὶ δημόσιαι πρὸς χρῆσιν τοῦ κοινοῦ (2 Σαμ. = 0' : 2 Βασιλ. 17,18. 0' : Ἡσ. 36,16).

Αἱ ὑπάρχουσαι εἰς τὰς διαφόρους πόλεις καὶ χωρία Πηγαὶ ἦσαν συνήθως ἐπώνυμοι καὶ ἀναφέρονται ὡς τοιαῦται εἰς τὰ κείμενα, ὡς π.χ. ἡ «Πηγὴ τῆς Μαρίας» ἢ «Πηγὴ Γκιχὼν» εἰς τὴν δυτικὴν περιοχὴν τῆς Ἱερουσαλήμ (1 Βασιλ. = 0' : 3. Βασιλ. 1, 33 ἐξ. 45. 2 Χρονικῶν = 0' : 2 Παραλειπομένων 32,30.33,14). «Πηγὴ Ρωγκέλ» καλουμένη καὶ «Πηγὴ Ἰώβ» ἢ καὶ «Πηγὴ Νεεμίου» νοτιοανατολικῶς τῆς Ἱερουσαλήμ (0' : Ἱησ. Ν. 15,7. 18,16. 2 Σαμ. = 0' : 2 Βασιλ. 17,17. 1 Βασιλ. = 0' : 3 Βασιλ. 1,9. 0' : Νεεμ. 2,13).

Πλὴν τούτων ἀναφέρονται εἰς τὰ κείμενα καὶ μικρότεραι πηγαὶ ἐν Ἱερουσαλήμ καὶ εἰς πολλοὺς ἄλλους τόπους τῆς Παλαιστίνης.

Τέλος εἰς τὰ κείμενα μνημονεύονται πολλὰ φρέατα (Γεν. 16,7.14. 21,22-34. 24,62), ἐξ ὧν περιώνυμον κατέστη τὸ «φρέαρ τοῦ Ἰακώβ», παρὰ τὴν πόλιν τῆς Σαμαρείας Συχέμ, λόγῳ τῆς παρ' αὐτῷ συνομιλίας τοῦ Ἰησοῦ μετὰ τῆς Σαμαρείτιδος (Γεν. 12,6. 33,19.20. Δευτερ. 33,28. Ἰωάν. 4,6 ἐξ.).

Ἀπὸ τὰς δεξαμενάς, τὰς πηγὰς καὶ τὰ φρέατα τὰ ὑπάρχοντα ἐντὸς καὶ ἐκτὸς τῶν πόλεων καὶ χωρίων, ὑδρεύοντο καθημερινῶς οἱ κάτοικοι αὐτῶν διὰ πηλίνων ἢ μεταλλίνων δοχείων, τὰ ὁποῖα μετέφερον ἰδίως αἱ γυναῖκες.

(Τὰς ἀνωτέρω πληροφορίας παρέσχεν ἡμῖν ὁ διαπρεπὴς Καθηγητὴς κ. Λεων. Φιλιππίδης, εἰς ὃν ἐκφράζομεν καὶ ἐνταῦθα τὰς θερμὰς ἡμῶν εὐχαριστίας.)

μενῶν τούτων ὑπὸ βαρβάρων ἐπιδρομῶν ἐξηφάνιζε τὸ ὕδωρ εἰς τόπους μάλιστα ὅπου τοῦτο οὐδέποτε ἦτο ἄφθονον.

Ἄς ἀφήσωμεν ὅμως τοὺς ἀρχαιολόγους καὶ τοὺς ἱστορικοὺς καὶ ἅς ἴδωμεν ποία εἶναι ἐπὶ τοῦ προκειμένου ἡ γνώμη τῶν γεωγράφων καὶ κλιματολόγων, ὡς πλέον εἰδικῶν.

Ὁ πολὺς Ἄγγλος γεωγράφος Sir Joseph Gregory εἰς ἀνακοίνωσίν του ἐνώπιον τῆς Βασιλικῆς Γεωγραφικῆς Ἑταιρείας τοῦ Λονδίνου ὑπὸ τὸν τίτλον «Ἐξηραίνεται ἡ Γῆ;», ἐξετάζων διεξοδικῶς, βάσει ἐμμέσων παρατηρήσεων καὶ ἱστορικῶν δεδομένων, τὰς κλιματικὰς συνθήκας, αἱ ὁποῖαι ἐπεκράτουν κατὰ τὴν ἀρχαιότητα εἰς διαφόρους περιοχὰς τῆς Γῆς καὶ ἰδίᾳ τῆς Μεσογείου, καὶ συγκρίνων ταύτας πρὸς τὰς σημερινὰς, φθάνει εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι κατὰ τοὺς ἱστορικοὺς χρόνους δὲν παρατηρήθη μεταβολὴ κλίματος. Ἀναφερόμενος ἰδιαίτερος εἰς τὸ κλίμα τῆς Παλαιστίνης καὶ μελετῶν ἐκεῖ τὰ ὅρια βλαστήσεως τοῦ φοίνικος καὶ τῆς ἀμπέλου, συγκρίνων δὲ σχετικὰς περικοπὰς τῆς Βίβλου πρὸς τὰ σημερινὰ δεδομένα, καταλήγει εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι τὸ σημερινὸν κλίμα τῆς Παλαιστίνης εἶναι παρόμοιον πρὸς ἐκεῖνο τῆς ἐποχῆς τοῦ Μωϋσέως.

Περαιτέρω ὁ Gregory ἀναφέρει ὅτι ἀρχαιολογικαὶ καὶ ἱστορικαὶ μαρτυρίαι δεικνύουν ὅτι καὶ ἡ Κεντρικὴ Ἀσία καὶ αἱ ἀκταὶ τῆς Περσίας καὶ τοῦ Βελουχιστάν εἶχον ξηρότατον κλίμα, ὡς δυνάμεθα νὰ διαπιστώσωμεν τοῦτο ἀφ' ἧς ἐποχῆς ὑπάρχουν γραπτὰ μαρτυρία.

Ἡ βορειοδυτικὴ Ἀφρικὴ ἤκαζε, κατὰ τινὰ τρόπον, κατὰ τὴν ἀρχαιότητα, ἐνῶ κατὰ τὸν παρελθόντα αἰῶνα, ὁπότε κυρίως εἶδον τὸ φῶς αἱ θεωρίαι τῆς μεταβολῆς τοῦ κλίματος, εὐρίσκετο εἰς χαμηλὸν ἐπίπεδον πολιτισμοῦ.

Ὁ γερμανὸς γεωγράφος Partsch, ἀνασκευάζων τὴν γνώμην ὅτι ἡ περιοχὴ αὕτη εἶχε κατὰ τὴν ἀρχαιότητα πολὺ μεγαλυτέραν ποσότητα ὕδατος ἢ σήμερον, ἀπέδειξεν ὅτι τοῦτο δὲν εἶναι ἀκριβές.

Τέλος, τὰς αὐτὰς ἀποδείξεις προοδευτικῆς ἀποξηράνσεως τοῦ κλίματος ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος μέχρι σήμερον ἐνόμισαν ὅτι εὔρον ἐπιστήμονες τινὲς κατὰ τὸν παρελθόντα αἰῶνα καὶ εἰς τὴν Ἑλλάδα καὶ ἰδίᾳ τὴν ἀνατολικήν.

Μεταξὺ τῶν ἐπιστημόνων τούτων ἦσαν οἱ Fallmerayer καὶ Fraas, οἱ ὁποῖοι ὑπεστήριξαν ὅτι τὸ κλίμα τῆς Ἑλλάδος ὑπέστη τοιαύτην μεταβολήν, κατὰ τὸν ξηρότερον καὶ θερμότερον ἀπ' ὅ,τι ἦτο κατὰ τοὺς κλασσικοὺς χρόνους, ὥστε σήμερον ἡ χώρα ἔχασε τὴν παραγωγικὴν τῆς δύναμιν καὶ δὲν δύναται νὰ συμπεριληφθῇ εἰς τὸν κύκλον τοῦ δυτικοῦ πολιτισμοῦ, διότι δὲν δύναται νὰ παράσχη εἰς τοὺς κατοίκους τῆς τὰ μέσα πρὸς ἐπίτευξιν ἀνωτέρας φυσικῆς καὶ πνευματικῆς ἀναπτύξεως!

Ὡς τεκμήρια τῆς γνώμης τῶν ταύτης προέβαλλον κυρίως ὅτι ἡ ἀνατολικὴ Ἑλλάς, ἡ ὁποία σήμερον εἶναι πτωχὴ εἰς ὄμβρια ὕδατα, ποταμούς, φρέατα καὶ πηγάς, ἦτο κατὰ τὴν ἀρχαιότητα πλουσιωτέρα, διότι ἄλλως δὲν θὰ ἠδύνατο νὰ ἀναπτυχθῆ ἐκεῖ ὁ πολιτισμός.

Εἶναι ἀπορίας ἄξιον πῶς οἱ ἀνωτέρω διετύπωσαν τόσον ἀβάσιμα συμπεράσματα, δεδομένου ὅτι ὑπάρχουν ἀφθονα γραπτὰ τεκμήρια, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ τοὺς διαφεύσουν. Κατ' αὐτοὺς αἱ κυριώτεραι ἀποδείξεις, αἱ ὁποῖαι συνηγοροῦν ὑπὲρ τῆς ἀπόψεώς των, εἶναι ἡ πτωχεία τοῦ ἐδάφους τῆς Ἀττικῆς, ἡ ὑποτιθεμένη ἐλάττωσις τῶν ὑδάτων τοῦ Κηφισοῦ καὶ Ἰλισοῦ, ἡ γυμνότης τῶν ὀρέων, καὶ τέλος ἡ λειψυδρία τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος.

Ἀκριβῶς ὅμως τὰ τεκμήρια, τὰ ὁποῖα ἐπικαλοῦνται πρὸς ὑποστήριξιν τῶν ἀπόψεών των, εἶναι ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἀποδεικνύουν τὴν σταθερότητα τοῦ κλιματικοῦ χαρακτῆρος τῆς χώρας κατὰ τὴν ἱστορικὴν περίοδον. Κατὰ τὰς μαρτυρίας τοῦ Ἡροδότου<sup>1</sup> ἡ πτωχεία τοῦ ἐδάφους τῆς Ἀττικῆς καὶ τῆς νοτιοανατολικῆς ἐν γένει Ἑλλάδος εἶναι παλαιότατη. Ὅπως φαίνεται ἐκ διαφόρων χωρίων τοῦ Πλάτωνος<sup>2</sup> καὶ τοῦ Στράβωνος<sup>3</sup>, τὰ ὕδατα τοῦ Κηφισοῦ καὶ τοῦ Ἰλισοῦ δὲν ἦσαν ποτὲ πλουσιώτερα τῶν σημερινῶν, ἐκ δὲ τῶν ρυάκων τῆς Ἀργολικῆς πεδιάδος καὶ κατὰ τὴν ἐποχὴν τοῦ Πausανίου, ὡς καὶ σήμερον, ὁ Ἰναχος, ὁ Κηφισὸς καὶ ὁ Ἀστεριῶν ἦσαν ξηροπόταμοι. Πολλοὶ ἀρχαῖοι συγγραφεῖς ἀναφέρουν διὰ τὴν γυμνότητα τῶν ὀρέων τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος, ἡ δὲ λειψυδρία τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος ἦτο ὀνομαστὴ ἀπὸ τῆς Ὀμηρικῆς ἐποχῆς. Ὁ Ὅμηρος ἀποκαλεῖ τὸ Ἄργος *πολυδίψιον*, ὁ δὲ Λουκιανὸς<sup>4</sup> λέγει ὅτι ἡ πόλις αὕτη ἐπικαλεῖται οὕτω διότι εἶναι ἀνυδρος. Ἐνεκα τῆς λειψυδρίας εἶχον θεσπισθῆ πανταχοῦ τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος δρακόντιοι νόμοι ρυθμίζοντες τὰ τῆς διανομῆς τῶν ρεόντων ὑδάτων μεταξὺ τῶν κατοίκων καὶ θεσπίζοντες μεγάλας ποινὰς διὰ τοὺς παραβάτας. Λόγῳ τῶν συχνῶν ἀνομβριῶν ἀνεπέμποντο διάφοροι δεήσεις πρὸς τὸν Δία ὅπως βρέξῃ, καὶ ἔνεκα τούτων ἀνηγέρθησαν βωμοὶ εἰς διαφόρους τόπους ὑπὲρ τοῦ «Ὀμβρίου Διός»<sup>5</sup>. Τέλος ὁ Πausανίας ἀναφέρει ὅτι ἐπὶ τῆς Ἀκροπόλεως τῶν

1. ΗΡΟΔΟΤΟΣ, 7. 102.

2. ΠΛΑΤΩΝΟΣ, Φαῖδρος, 229 B.

3. ΣΤΡΑΒΩΝ, 9, 1. 24.

4. ΛΟΥΚΙΑΝΟΥ, Διάλογοι Θαλασσίων Θεῶν 303.

5. Δεπτομερέστερα στοιχεῖα ἐπὶ τοῦ θέματος εἰς τὸ Κλίμα τῆς Ἑλλάδος (τόμ. Β') τοῦ Δ. ΑΙΓΙΝΗΤΟΥ καὶ εἰς τὸ Κλίμα τῆς Ἑλλάδος τοῦ ΗΛ. ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΥ.

Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας.

Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας.

Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας.

Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας.

Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας.

Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας.

Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας. Ἐπισημάνθη ἡ ἀναμφισβήτητος ἀναμφισβόλως ἐν καιρῷ μεγάλης ἀνομβρίας.

1. Ὁ πολὺς Ἄγγλος κλιματολόγος C. E. P. BROOKS εἰς τὸ σύγγραμμά του *Climate through the Ages*, 2nd edit. New York, 1970 καὶ ἐν σ. 316 ἀναφέρει ὅτι «τὰ ἐπιχειρήματα τὰ προβαλλόμενα ὑπὸ τοῦ Ἡ. Γ. Μαριολοπούλου δεικνύουν ὅτι οὐδεμία κλιματική μεταβολὴ ἀπὸ τοῦ 400 π. Χ. ἔλαβε χώραν ἐν Ἑλλάδι».

τάβλητοι παρέμειναν ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος μέχρι σήμερον καὶ αἱ ἐποχαί, καθ' ὅς συμβαίνουν αἱ διάφοροι φάσεις τῆς βλαστήσεως.

\* \* \*

Ἐὰν ὅμως τὸ κλίμα τῆς Γῆς παρέμεινεν, ὡς ἀποδεικνύουν τὰ γεγονότα, σταθερὸν ἐντὸς τῶν ἱστορικῶν χρόνων, τοῦτο δὲν σημαίνει ὅτι κατὰ τὴν ἀπόδοσιν τῶν αἰῶνων δὲν παρουσίασε διαφορὰς κυμάνσεις, ἄλλοτε μὲν κατὰ τὴν μίαν, ἄλλοτε δὲ κατὰ τὴν ἄλλην φορὰν, ἀλλὰ περὶ μίαν μέσσην κατάστασιν, ἣ ὁποία συνιστᾷ τὸ κλίμα καὶ ἣ ὁποία παρέμεινε σταθερά.

Αἱ κυμάνσεις τοῦ κλίματος ἐντὸς τῶν ἱστορικῶν χρόνων δύνανται νὰ εἶναι μικρᾶς κλίμακος περιοριζόμεναι εἰς ὀλίγα μόνον ἔτη, ἢ καὶ μεγάλης κλίμακος, φθάνουσαι τοὺς αἰῶνας.

Μεταξὺ τῶν κυμάνσεων μικρᾶς περιόδου, αἱ ὁποῖαι ἐξηκριβώθησαν καὶ ἔχουν σαφῆ περιοδικότητα, εἶναι ἡ 35ετῆς περίοδος τοῦ Brückner καὶ ἡ 11ετῆς ἢ ταυτιζομένη πρὸς ἀνάλογον τῶν ἡλιακῶν κηλίδων ἄμφότεραι αἱ περιοδικότητες αὗται εὐρέθησαν εἰς τινὰς μόνον τόπους τῆς Γῆς<sup>1</sup>.

Δυστυχῶς αἱ ὑπάρχουσαι ἀξιόπιστοι μετεωρολογικαὶ παρατηρήσεις μόλις καλύπτουν, ὡς ἀνεφέρθη, χρονικὴν περίοδον 200 ἐτῶν καὶ τοιοῦτοτρόπως δὲν δύνανται νὰ μελετηθῶν αἱ μεγάλης κλίμακος κυμάνσεις, ἐὰν ὑπάρχουν τοιαῦτα<sup>2</sup>.

1. Εἰς ἀνακοίνωσίν μας γενομένην εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν τὸ 1937 ἀνεφέραμεν ὅτι, ἐξετάσαντες δύο ἐμπόλια προερχόμενα ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῶν κιόνων τοῦ Παρθενῶνος, ἀνεύρομεν τὴν 11ετῆ περίοδον τῶν ἡλιακῶν κηλίδων καὶ τὴν 35ετῆ τοῦ Brückner εἰς τὰς βροχὰς τῆς Ἀττικῆς πρὸ 2.600 ἐτῶν.

Τὰ ἐμπόλια ταῦτα προήρχοντο ἐκ κυπαρίσσου, ἣ ὁποία ἐφύετο διακόσια τοῦλάχιστον ἔτη πρὸ τῆς ἀνεγέρσεως τοῦ Παρθενῶνος. Ἡ ἐξέτασις τῶν δακτυλίων τῶν ξυλίνων τούτων τεμαχίων, κατὰ τὴν μέθοδον Douglass, ἔδειξεν ὅτι αἱ διαφοραὶ τοῦ πλάτους αὐτῶν εἶναι τόσον σημαντικαὶ καὶ ἀναμφισβήτητοι, τὰ μέγιστα καὶ ἐλάχιστα διαγράφονται τόσον σαφῶς, ὥστε τὸ σύνολον τῶν δακτυλίων παρουσιάζει εἰκόνα κανονικῶν κυμάνσεων.

Τὴν 11ετῆ περίοδον εἰς τὰς βροχὰς καὶ τοὺς Ἐτησίας ἀνέμους ἐν Ἀθήναις ἀνεῦρε καὶ ὁ καθηγητὴς Λ. Καραπιτέρης, μελετήσας τὴν σειρὰν τῶν παρατηρήσεων βροχῆς 1860 - 1960 καὶ τῶν ἀνέμων 1892 - 1961.

2. Ὡρισμένοι κλιματολόγοι ὑποστηρίζουν ὅτι ἐσημειώθησαν ἐπὶ τῆς Γῆς αἱ κάτωθι κυμάνσεις τοῦ κλίματος ἐντὸς τῶν ἱστορικῶν χρόνων μετὰ μίαν περίοδον κατὰ τὴν ὁποίαν τοῦτο ἐθεωρήθη ὡς «Ἄριστον» (Optimum) (περὶ τὰ 4000 - 2000 π. Χ.), ὁπότε αἱ θερμοκρασίαι ἦσαν κατὰ βαθμοὺς τινὰς ἀνώτεροι τῶν σημερινῶν. Ὁ Brooks, ἐπὶ

Καὶ ἤδη φθάνομεν εἰς τὴν ἐποχὴν τῶν μετεωρολογικῶν παρατηρήσεων. Κατὰ τὸ χρονικὸν τοῦτο διάστημα τὸ πλέον ἀξιοσημείωτον κλιματικὸν γεγονός εἶναι ἡ ὑψωσις τῶν θερμοκρασιῶν, ἡ παρατηρηθεῖσα εἰς πλείστους τόπους τοῦ πλανήτου μας, μεταξὺ τῶν ἐτῶν 1850 καὶ 1945 περίπου.

Ἡ ὑψωσις αὕτη ἦτο κατ' ἀρχὰς μὲν βραδεῖα καὶ ἀκανόνιστος, ἀργότερον ὅμως ἐπεταχύνθη διὰ τὰ φθασῆ μίαν αἰχμὴν μεγίστου περὶ τὰ 1930-1940. Ἐπίσης παρετηρήθη ὅτι ἡ ὑψωσις αὕτη τῆς θερμοκρασίας ἦτο ἐλάχιστα αἰσθητὴ εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον πέραν τῶν 45° N. πλάτους, ἐνῶ ὑπῆρξεν ἀξιοσημείωτος εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον καὶ ἔφθασε τὴν μεγίστην τιμὴν τῆς εἰς τὸ πρὸς τὸν Ἀτλαντικὸν τμήμα τῆς Ἀρκτικῆς μὲ ἀξιοσημειώτους ἐπιπτώσεις ἐπὶ τοῦ πολικοῦ ἐπικαλύμματος πάγου.

Ὅμοίως φαίνεται ὅτι ὁ χρόνος, καθ' ὃν ἤρξατο σημειουμένη ἡ ὑψωσις αὕτη, δὲν ἦτο ὁ αὐτὸς δι' ὅλους τοὺς τόπους, ἀλλ' εἶς τινὰς ἐξ αὐτῶν ἤρξατο ἐνωρίτερον, ἐνῶ εἰς ἄλλους ἀργότερον.

Ἐκτὸς ὅμως τῶν θερμομετρικῶν τούτων μεταβολῶν, αἱ ὁποῖαι ἦσαν συνήθως τῆς τάξεως δεκάτων τινῶν τοῦ βαθμοῦ, κατὰ τὴν αὐτὴν περίοδον ἐσημειώθησαν καὶ μεταβολαὶ εἰς τὰς θερμοκρασίας τῆς θαλάσσης, εἰς τὰς βροχὰς καὶ εἰς τὰ συστήματα τῶν ἀνέμων.

Τέλος, φαίνεται ὅτι κατὰ τὴν αὐτὴν περίοδον οἱ παγετῶνες τῶν ὀρέων παρουσίασαν μίαν ὑποχώρησιν, τὸ δὲ πολιτικὸν ἐπικάλυμμα πάγου τῆς Ἀρκτικῆς ἐμειώθη εἰς ἔκτασιν. Τὸ τελευταῖον τοῦτο ὑπεστηρίχθη ὅτι ὠφείλετο εἰς τὰς ὑψη-

---

παραδείγματι, διακρίνει μετὰ τὴν περίοδον ταύτην τὰς ἐπομένους μακροχρονίους κυμάνσεις ἢ περιόδους τοῦ κλίματος :

- 1<sup>ον</sup>.— Μίαν περίοδον ἡπίου κλίματος, σχετικῶς ξηροῦ (ἀπὸ τοῦ ἔτους 1000-1250 μ.Χ.).
- 2<sup>ον</sup>.— Μίαν περίοδον (μεταξὺ 1250 καὶ 1400 μ.Χ.) ἀτμοσφαιρικῶν διαταράξεων καὶ ἀφθονωτέρων βροχῶν.
- 3<sup>ον</sup>.— Μίαν περίοδον (μεταξὺ 1400-1600 μ.Χ.) ψυχροτέραν, ἀλλὰ μικροτέρων διαταράξεων, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ πολικὰ ἐπικαλύμματα τῶν πάγων ἐπεξετάθησαν πρὸς τὸν Ἰσημερινόν, ἐνῶ οἱ παγετῶνες τῶν ὀρέων δὲν παρουσίασαν μεταβολὴν τινά.
- 4<sup>ον</sup>.— Ἀπὸ τὸ 1600 μέχρι τοῦ 1850 ὁ κόσμος διήνυσεν μίαν «μικρὰν παγετῶδη περίοδον», κατὰ τὴν ὁποίαν οἱ παγετῶνες τῶν ὀρέων ἐπεξετάθησαν πρὸς τὰ πεδινά, μὲ αἰχμὰς μεγίστων κατὰ τὰ ἔτη 1650, 1750 καὶ 1850.

Ἄλλὰ τὰ στοιχεῖα ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐβασίσθη ὁ διακεκριμένος οὗτος Ἕλληνας ἐπιστήμων δὲν εἶναι ἀδιάσειστα, διότι ἐν πολλοῖς αἱ καιρικαὶ συνθῆκαι παρίστανται ὑπὸ τῶν παλαιῶν χρονικογράφων ἐξωγκωμέναι καὶ ἐνεκα τούτου δὲν εἶναι ἀσφαλεῖς.



λοτέρας θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος καὶ τὰ θερμότερα θαλάσσια ὕδατα τοῦ Ἀτλαντικοῦ, τὰ ὁποῖα ὠθούμενα ὑπὸ τῶν ἀερίων καὶ θαλασσίων ρευμάτων ἔφθανον μέχρι τῶν πολικῶν περιοχῶν.

Ἄλλ' ἐὰν αἱ μέσαι θερμοκρασίαι τοῦ ἀέρος παρουσίασαν μίαν ἀνοδὸν μέχρι τοῦ 1945 περίπου, κατὰ τοὺς μετέπειτα χρόνους διεπιστώθη, ἂν ὄχι πανταχοῦ, εἰς πλείστους ὅμως τόπους τοῦ πλανήτου μας, ἐν ἀρχῇ μία σταθερότης τῶν θερμομετρικῶν συνθηκῶν καὶ ἔπειτα μία πτώσις τῶν μέσων ἐτησίων θερμοκρασιῶν, ἡ ὁποία καὶ συνεχίζεται, οὕτως ὥστε σήμερον νὰ διερχόμεθα μίαν περίοδον σχετικῶς χαμηλῶν ἐτησίων θερμοκρασιῶν.

Οἱ μελετηταὶ ἀμφοτέρων τῶν προαναφερθεισῶν θερμομετρικῶν κυμάνσεων διετύπωσαν καὶ διαφόρους γνώμας ὡς πρὸς τὰ πιθανὰ ἀποτελέσματα πού θὰ εἶχον αὐταί.

Οὕτω, ἡ διαπιστωθεῖσα ἀπὸ τοῦ 1850 - 1945 μικρὰ αὐξήσις εἰς τὰς μέσας ἐτησίας τιμὰς τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος ἔδωκε λαβὴν νὰ διατυπωθῇ ἡ γνώμη ὅτι ἡ ἀναφερθεῖσα προηγουμένως ὑποχώρησις τοῦ πολικοῦ ἐπικαλύμματος τῶν πάγων, λόγφ τήξεως μέρους ἐξ αὐτῶν, θὰ εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἀνύψωσιν τῆς στάθμης τῶν θαλασσῶν εἰς τὰ παράλια τῶν ἡπείρων. Καὶ ἐνῶ οὐδὲν τοιοῦτον φαινόμενον διεπιστώθη, αἱ μέσαι ἐτήσιαι θερμοκρασίαι ἤρχισαν νὰ ἐλαττοῦνται. Νέος ὅμως θόρυβος ἠγέρθη, αὐτὴν τὴν φορὰν ἀντίθετος, ὅτι ἡ γῆ ψύχεται καὶ ὅτι εὐρισκόμεθα εἰς τὰς παραμονὰς μιᾶς «νέας παγετώδους ἐποχῆς» διὰ τὸν πλανήτην μας. Καὶ πάντα ταῦτα καλύπτουν σελίδας τῶν ἐπιστημονικῶν περιοδικῶν καὶ τοῦ ἡμερησίου τύπου καὶ ὁ πολὺς κόσμος διερωτᾶται τί ἐπὶ τέλος συμβαίνει;

Φρονοῦμεν ὅτι δὲν εἶναι βάσιμοι οἱ ἐκφρασθέντες φόβοι ὅτι βαίνομεν πρὸς μίαν νέαν παγετώδη ἐποχὴν καί, πιστεύομεν ὅτι, μετὰ τὴν πάροδον ἐτῶν τινῶν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν, αἱ μέσαι ἐτήσιαι θερμοκρασίαι θὰ ἀρχίσουν καὶ πάλιν νὰ ὑψοῦνται, διὰ νὰ ἐπαναληφθῇ τὸ περὶ τήξεως τῶν πολικῶν πάγων «τροπᾶριον».

\* \* \*

Ἄλλ' ἂς ἴδωμεν ποῖα αἴτια προβάλλουν ἐκάστοτε οἱ σπεύδοντες νὰ ὑποστηρίξουν ὅτι τὸ κλίμα τῆς γῆς μεταβάλλεται οὐσιωδῶς, ἐνῶ δὲν ὑπάρχουν παρὰ πρόσκαιροι, μικροῦ κλίματος, κυμάνσεις αὐτοῦ ἄνευ σημαντικῶν ἀποτελεσμάτων.

Ἴδου τὰ κυριώτερα τούτων, κατὰ σειρὰν προβολῆς των :

1. Ἡ σποδὸς ἡ ἐκτοξευομένη ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιράς κατὰ τὰς ἐκρήξεις τῶν ἠφαιστείων.

2. Ἡ παρατηρηθεῖσα, κατὰ τὰς τελευταίας δεκαετίας, αὐξήσις τοῦ ποσο-

στοῦ τοῦ ἐν τῷ ἀέρι ὑπάρχοντος, ὡς μονίμου συστατικοῦ αὐτοῦ, διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

3. Τὰ καυσαέρια, ἢ αἰθάλη καὶ ὁ κονιορτός, τὰ ὅποια διοχετεύονται ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιρας εἰς αὐξανομένης ὁλονὲν ποσότητος.

4. Τὰ ραδιενεργὰ σωματίδια, τὰ ὅποια ἐκτοξεύονται ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιρας κατὰ τὰς πυρηνικὰς ἐκρήξεις.

1. Πρὸ πολλῶν ἐτῶν ὁ W. J. Humphreys καὶ ἄλλοι ἐπιστήμονες ὑπεστήριξαν ὅτι ἡ τ έ φ ρ α τ ῶ ν ἡ φ α ι σ τ ε ί ω ν, ἐκτοξευομένη εἰς μεγάλα ὕψη ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιρας, σχηματίζει ἐκεῖ εἶδος παραπετάσματος μεταξὺ Ἡλίου - Γῆς, τὸ ὅποιον περιβάλλει τὸν πλανήτην μας καὶ αἰωροῦμενον ἐπὶ τινα ἔτη (δύο ἕως ἑπτὰ περίπου) ἐμποδίζει ἢ ἀπορροφᾷ μέρος τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας μὲ ἀποτέλεσμα τὴν μείωσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ πλανήτου μας καὶ συνεπῶς τὴν μεταβολὴν τοῦ κλίματος.

Εἶναι γεγονός ὅτι κατὰ τὰς ἐκρήξεις τῶν μεγάλων ἠφαιστειῶν, ὡς ἦσαν αἱ τοῦ Ταμπόρα (1815), τοῦ Κρακατόα (1883 - 1884), τοῦ Κατάι (1912) καὶ τινων ἄλλων, ἐξετοξεύθησαν ἐντὸς τῆς γήινης ἀτμοσφαιρας μεγάλα ποσότητες σποδοῦ καὶ ὅτι αὕτη παρασυρθεῖσα ὑπὸ τῶν ἀερίων ρευμάτων περιέβαλεν, ἐντὸς ὀλίγου χρόνου, τὸν πλανήτην μας, μὲ ἀποτέλεσμα μικρὰν μείωσιν τῆς προσπιπτούσης ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας καὶ ἄλλα μικροτέρας σημασίας φαινόμενα.

Ἄλλὰ τοιαῦται ἐκρήξεις εἶναι σπάνιαι, τὰ σχηματιζόμενα νέφη εἶναι, ὑπὸ τὰς δυσμενεστέρας συνθήκας, διαρκείας ἐλαχίστων ἐτῶν, ὥστε δὲν δυνάμεθα νὰ δεχθῶμεν ὅτι ταῦτα ἔχουν αἰσθητὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν κλιματικῶν συνθηκῶν τῆς Γῆς γενικώτερον.

2. Ὡς πρὸς τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, εἶναι γεγονός ὅτι κατὰ τὰς τελευταίας πρὸ τοῦ πολέμου δεκαετίας καὶ τοὺς μετέπειτα χρόνους, λόγῳ τῆς συνεχῶς αὐξανομένης καύσεως τοῦ ἄνθρακος καὶ τῶν πετρελαιοειδῶν, ἐσημειώθη γενικὴ αὔξησης τῆς εἰς ὄγκον περιεκτικότητος τοῦ ἀερίου τούτου ἐν τῇ ἀτμοσφαιρα (εἷς τινες τόπους ἀπὸ 0,29 εἰς 0,33 ἐπὶ τοῖς χιλίοις). Ἡ αὔξησης αὕτη τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ὡς καὶ ἡ ἀνάλογος αὔξησης τῆς ἐν τῷ ἀέρι ποσότητος αἰθάλης καὶ κονιορτοῦ θὰ ἠδύναντο νὰ δικαιολογήσουν τὴν παρατηρηθεῖσαν ἀπὸ τοῦ 1850 - 1945 αὔξησης τῶν μέσων ἐτησίων θερμοκρασιῶν. Δὲν δύνανται ὅμως νὰ δικαιολογήσουν τὴν παρατηρουμένην κατὰ τὴν τελευταίαν πενταετίαν ἐλάττωσιν τῶν μέσων ἐτησίων θερμοκρασιῶν. Διότι τὸ αὐτὸ αἷτιον δὲν δύναται νὰ ἔχη ἀντίθετα ἀποτελέσματα.

3. Τὰ καυσαέρια εἶναι ἀποτέλεσμα τοῦ σημερινοῦ Πολιτισμοῦ.

Δὲν θὰ ἐξετάσω ἐνταῦθα τὰς λίαν ἐπιβλαβεῖς ἐπιπτώσεις, τὰς ὁποίας ἔχουσι τὰ καυσαέρια ἐπὶ τοῦ ζωικοῦ καὶ τοῦ φυτικοῦ κόσμου, ὅπως καὶ τὴν φθοροποιὸν ἐπίδρασιν των ἐπὶ τῶν κτισμάτων τῶν ἀρχαίων καὶ νεωτέρων χρόνων, χωρὶς νὰ παραλείψω ν' ἀναφέρω ὅτι, σὺν τοῖς ἄλλοις, εἰς τὰς Ἀθήνας ἀμαυρώνουν τὸ ὥραϊον κυανοῦν χρῶμα τοῦ οὐρανοῦ των<sup>1</sup>. Θὰ περιορισθῶ μόνον εἰς τὴν ἐξέτασιν τῆς ἐπιδράσεως τοῦ παράγοντος τούτου ἐπὶ τῶν κλιματικῶν συνθηκῶν τοῦ πλανήτου μας.

Ἡ ρύπανσις τῆς ἀτμοσφαιράς, ἣτις παρατηρεῖται εἰς τὰ μεγάλα βιομηχανικὰ κέντρα καὶ εἰς τὰς μεγαλουπόλεις καὶ ὀφείλεται εἰς τὴν διοχέτευσιν εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν μεγάλων ποσοτήτων αἰθάλης καὶ καυσαερίων προερχομένων ἐκ τῶν ἐργοστασίων, τῶν οἰκιακῶν συσκευῶν θερμάνσεως καὶ τῶν ἐξατμίσεων τῶν αὐτοκινήτων, ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα, μετὰ τοῦ κονιορτοῦ τοῦ δημιουργουμένου λόγῳ τῆς ἐντατικῆς κυκλοφορίας ἐντὸς τῶν μεγαλουπόλεων ὡς καὶ τῆς διοχετεύσεως εἰς τὸν ἀέρα διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ θείου, τὴν ἀλλοίωσιν τοπικῶς τῶν συστατικῶν τοῦ ἀέρος καὶ τὴν δημιουργίαν δυσμενῶν διὰ τὸν ἄνθρωπον καιρικῶν συνθηκῶν, ὡς εἶναι ἡ αὐξήσις τῶν ἡμερῶν ὀμίχλης καὶ ἀχλύος καὶ ἡ ἐλάττωσις τῆς διαφανείας τῆς ἀτμοσφαιράς, τῶν ὥρῶν ἡλιοφάνειας καὶ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος. Ἄλλ' αἱ μεταβολαὶ αὗται ἐπηρεάζουν τὸ μικροκλίμα τῶν περιοχῶν τούτων, εἶναι περιορισμένης ἐκτάσεως καὶ δὲν ἔχουσι μόνιμον χαρακτῆρα.

Ὡς κλασσικὸν παράδειγμα τῆς τοιαύτης καθαρῶς τοπικῆς καὶ προσωαίρου ἐπιδράσεως τῶν καυσαερίων ἐπὶ τοῦ κλίματος θ' ἀναφέρωμεν τὸ Λονδῖνον. Ἡ μεγαλούπολις αὕτη ἦτο ἀπὸ πολλῶν δεκαετηρίδων γνωστὴ διὰ τὰς περιφημίους ὀμίχλας της, τὰς καπνομίχλας, τὴν μικρὰν σχετικῶς ἡλιοφάνειαν καὶ ὀρατότητα καὶ τὴν ὀλοὴν αὐξανομένην ποσότητα διοξειδίου τοῦ θείου εἰς τὸν ἀέρα της.

Ἄλλὰ πάντα ταῦτα μετεβλήθησαν ριζικῶς ὅταν πρὸ 12ετίας περίπου ἐτέθη εἰς ἐφαρμογὴν τὸ Clean Air Act, δηλαδὴ ὁ «Νόμος περὶ καθαροῦ ἀέρος». Μία γενναία προσπάθεια αὐστηραῶς ἐφαρμογῆς τοῦ νόμου τούτου εἶχε καταπληκτικὰ ἀποτελέσματα ἐντὸς ὀλίγων ἐτῶν, ὡς ἀποδεικνύει ἡ δημοσιευθεῖσα τὸν Φεβρουάριον 1970 Ἔκθεσις τῆς ἐντεταλμένης πρὸς ἐφαρμογὴν τοῦ νόμου Ἐπιτροπῆς. Αἱ συγκεντρώσεις καπνοῦ εἰς τὸ Λονδῖνον παρουσίασαν κατὰ τὸ 1969 ἐλάττωσιν κατὰ

1. Τὴν πρωίαν τῆς 9ης Φεβρουαρίου 1971 μέγα μέρος τοῦ Ἀττικῆς οὐρανοῦ ἐκαλύφθη ὑπὸ νέφους μέλανος καπνοῦ. Τὸ νέφος τοῦτο προήρχετο ἀπὸ καυσιν πετρελαιοειδῶν καταλοίπων τῶν Διυλιστηρίων Ἀσπροπύργου.

80%, αἱ δόμιχλαι ἠλαττώθησαν ἀναλόγως, αἱ δὲ συγκεντρώσεις διοξειδίου τοῦ θείου εἰς τὸ κεντρικὸν Λονδῖνον ἠλαττώθησαν κατὰ 40%, ἐν συγκρίσει πρὸς τὰς ἀντιστοίχους τιμὰς τοῦ 1958. Συνεπεία τῆς ἐλαττώσεως τῶν συγκεντρώσεων τῶν καπνῶν καὶ τῆς δόμιχλης ἡ διάρκεια τῆς ἠλιοφανεῖας ἠϋξήθη εἰς τὸ κεντρικὸν Λονδῖνον, ἐν σχέσει πρὸς τὸ 1958, κατὰ 50% διὰ τοὺς μῆνας Νοέμβριον μέχρι Ἰανουαρίου, ἡ δ' αὔξησις αὕτη ἔφθασε κατὰ Δεκέμβριον τὸ 70%. Ἡ αὔξησις τῆς ἠλιοφανεῖας καὶ ἡ ἐλάττωσις τῆς δόμιχλης εἶχον εὐνοϊκὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ὄρατότητος, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ αὔξηθῇ αὕτη κατὰ τὸν χειμῶνα εἰς 4 μίλια ἔναντι 1,4 μιλίου πού ἦτο αὕτη πρὸ τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ «Νόμου περὶ καθαροῦ ἀέρος»<sup>1</sup>.

Τ' ἀνωτέρω ἐπίσημα δεδομένα δεικνύουν, κατὰ τὸν πλεόν κατηγορηματικὸν τρόπον, ὅτι ἡ ὑπὸ τῶν καυσαερίων προκαλουμένη ἀλλοίωσις τῶν ἀτμοσφαιρικῶν στοιχείων εἰς τινὰς μεγαλοπόλεις καὶ βιομηχανικὰ κέντρα, ἐπηρεάζει μὲν τὸ μικροκλίμα τῶν περιοχῶν τούτων, εἶναι ὅμως περιορισμένης ἐκτάσεως καὶ διαρκεῖ ἔφ' ὅσον διαρκοῦν τὰ αἴτια τὰ ὁποῖα τὴν προκαλοῦν. Εὐθὺς ὡς τὰ αἴτια ταῦτα παύσουσιν ὑφίσταμενα, τὸ κλίμα τῶν περιοχῶν τούτων ἐπα- νέρχεται εἰς τὴν προτέραν αὐτοῦ κατάστασιν.

Δὲν δυνάμεθα λοιπὸν νὰ ὑποστηρίξωμεν ὅτι τὰ καυσαέρια ἐπιφέρουν μονίμους κλιματικὰς μεταβολὰς καὶ μάλιστα εἰς εὐρεῖαν κλίμακα, ἀφοῦ ἡ ἐπίδρασις τῶν ἐπὶ τοῦ κλίματος εἶναι μικρᾶς ἐκτάσεως καὶ πρόσκαιρος.

Ἐπάρχει ὅμως εἰς πάντα ταῦτα ἐν ὄριον. Ἐὰν ἡ ρύπανσις τοῦ ἀέρος ἐξακολουθήσῃ νὰ αὐξάνῃ μὲ ταχὺν ρυθμὸν, χωρὶς νὰ ληφθοῦν ἐν τῷ μεταξύ τὰ προσήκοντα μέτρα, τότε δὲν δυνάμεθα νὰ προβλέψωμεν ποίας συνεπειᾶς θὰ ἔχῃ ὁ παράγων οὗτος ὅχι πλέον ἐπὶ τοῦ μικροκλίματος, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τοῦ μακροκλίματος γενικώτερον.

4. Τέλος, αἱ πυρηνικαὶ ἐκρήξεις προεβλήθησαν, μετὰ τὸν Β' Παγκόσμιον πόλεμον, ὡς αἴτιον τῶν κλιματικῶν μεταβολῶν.

Ἐπὶ ἤρξαμεν μετὰ τῶν πρώτων οἱ ὁποῖοι ἐπεσήμαναν (1957) τὴν ἐπίδρασιν ἣν ἠδύναντο νὰ ἔχουν αἱ πυρηνικαὶ ἐκρήξεις ἐπὶ τῶν καιρικῶν καὶ κλιματικῶν συνθηκῶν τοῦ πλανήτου μας. Καὶ τοῦτο, ὅχι λόγῳ τῶν ἐκρήξεων αὐτῶν καθ' ἑαυτῶν, ἀλλὰ λόγῳ τῆς ἐκτοξευομένης εἰς μεγάλα ὕψη ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαίρας μεθ' ἐκάστην ἐκρηξίν ποσότητος ραδιενεργῶν σωματιδίων, τὰ ὁποῖα, σὺν τῷ χρόνῳ καὶ αὐξανομένου τοῦ ἀριθμοῦ τῶν δοκιμαστικῶν ἐκρήξεων, κυρίως ἀπὸ ἀμερικανικῆς καὶ ρωσικῆς πλευρᾶς, ἐσχημάτιζον ἐν ἀόρατον ραδιενεργὸν νέφος

1. The progress and effects of smoke control in London. Boroughs Division. G. L. C. Research and Intelligence Unit. London. February, 1970.

περι τὴν Γῆν μὲ ἀγνώστους ἐπὶ τῶν κλιματικῶν συνθηκῶν, ἀλλὰ καὶ αὐτῆς τῆς ζωῆς, συνεπείας. Διότι, ὅπως ὑπεστηρίζαμεν εἰς τρεῖς διαλέξεις μας ἐν Ἀθήναις καὶ εἰς τὰ Πανεπιστήμια Κατάνης καὶ Παλέριου ἐν Σικελίᾳ (1958 - 1960), τὸ ἀόρατον τοῦτο νέφος, σὺν τοῖς ἄλλοις, ἠδύνατο ν' ἀπορροφήσῃ μέρος τῆς προσπιπτούσης ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς ἡλιακῆς ἐνεργείας.

Εὐτυχῶς, αἱ πυρηνικαὶ δοκιμαὶ ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιράς ἔπαυσαν ἐγκαίρως καὶ οὕτω καὶ ὁ ἐνδεχόμενος κίνδυνος φαίνεται ὅτι ἀπεσοβήθη. Ὅπως δὲ ποτε, ἐὰν τὰ συγκεντρωθέντα ἐν τῇ ἀτμοσφαιρᾷ ραδιενεργὰ σωματίδια ἐπέδρασαν ἐπὶ τῶν κλιματικῶν συνθηκῶν τοῦ Πλανήτου μας, τότε πρέπει ν' ἀποδώσωμεν εἰς ταῦτα τὴν παρατηρηθεῖσαν ἀπὸ τοῦ ἔτους 1945 καὶ ἐντεῦθεν ἐλάττωσιν εἰς τὰς μέσας ἐτησίαις θερμοκρασίας, ἐκτὸς ἐὰν ἡ ἐλάττωσις αὕτη, ὀφειλομένη εἰς ἄλλα ἄγνωστα αἴτια συνέπεσε χρονικῶς μὲ τὰς πυρηνικὰς δοκιμὰς. Τὸ μέλλον θὰ δείξῃ τοῦτο.

Ἐν συμπεράσματι, ἐξετάσαμεν ἐὰν κατὰ τὰς τελευταίας δεκαετίας εὐρισκόμεθα πρὸ μιᾶς ριζικῆς μεταβολῆς τοῦ κλίματος τῆς Γῆς, γεγονόςς τὸ ὁποῖον θὰ εἶχε σημαντικὰς ἐπιπτώσεις ἐπὶ τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου. Ἡ ἀπάντησις εἶναι ἀσφαλῶς «ὄχι».

Οὐδεμία μόνιμος μεταβολὴ τοῦ κλίματος λαμβάνει χώραν καὶ οἱ φόβοι, οἱ ὁποῖοι ἐκφράζονται ὅτι σήμερον βαίνομεν πρὸς μίαν παγετώδη ἐποχὴν, εἶναι ἀβάσιμοι, ὅπως ἦσαν καὶ ἐκεῖνοι, πρὸ τινων ἐτῶν, ὅτι ἐβαίνομεν πρὸς μίαν θερμανσὶν μόνιμον τοῦ πλανήτου μας, ὅτε παρατηροῦντο ἀνάλογοι θερμομετρικαὶ μεταβολαί, ἀλλ' ἀντιθέτου φορᾶς.

Ἡ ἀλήθεια εἶναι ὅτι τὸ κλίμα δὲν ὑπῆρξε ποτὲ στατικόν. Ἐκαστον ἔτος, ἐκάστη δεκαετία, ἕκαστος αἰὼν δύνανται νὰ παρουσιάσουν διαφορὰς ἀπὸ τῶν προηγουμένων, ἀλλ' αἱ διαφοραὶ αὗται συνιστοῦν τὰς κυμάνσεις τοῦ κλίματος περὶ μίαν σταθερὰν πάντοτε κατάστασιν, ἡ ὁποία συνιστᾷ τὸ κλίμα, καὶ ἡ κατάστασις αὕτη θὰ διατηρηθῇ ἐπὶ αἰῶνας καὶ ἴσως χιλιετηρίδας, ἐφ' ὅσον ἡ προσπίπτουσα ἐπὶ τῆς Γῆς ποσότης τῆς ἡλιακῆς ἐνεργείας παραμένει ἀμετάβλητος καὶ ἐφ' ὅσον ὁ ἀνθρώπος δὲν διαταράξῃ εἰς μεγάλην κλίμακα καὶ κατὰ τρόπον μόνιμον τὴν ἐπικρατοῦσαν σύνθεσιν τῆς γηίνης ἀτμοσφαιράς.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΙΓΙΝΗΤΟΥ, Β.: Τὸ κλίμα τῆς Κρήτης καὶ ἡ σταθερότης τοῦ κλίματος τῆς Ἑλλάδος ἀπὸ τῶν Μινωικῶν χρόνων. Πραγματεῖαι τῆς Ἀκαδ. Ἀθηνῶν. Τόμ. 18, ἀριθ. 3. Ἀθῆναι 1954.

2. ΑΙΓΙΝΗΤΟΥ, Δ. : Le climat d'Athènes. Annales de l'Observatoire National d'Athènes. Tome I. Athènes, 1897, p. 82 - 85.
3. ΑΙΓΙΝΗΤΟΥ, Δ. : Τὸ κλίμα τῆς Ἑλλάδος. Τόμοι 2. Ἀθήναι, 1907 - 1908.
4. ARAGO, D. F. J. : Sur l'état thermométrique du Globe terrestre. Annales Bureau de Longitudes. Paris, 1834, p. 171 - 240.
5. BROOKS, C. E. P. : Climate through the Ages. 2nd edition. New York, 1970.
6. CALLENDAR, G. S. : Temperature fluctuations and trends over the earth. Quart. J. R. Met. Soc. 87. London, 1961, p. 1 - 12.
7. FLOHN, H. : Le temps et le climat. Univers des Connaissances. Paris, 1968.
8. GREGORY, J. W. : Is the earth drying up? The Geographical Journal, Vol. XLIII, 1914. Nos 2 - 3, pp. 148 - 172 and 293 - 318.
9. HUMPHREYS, W. J. : Physics of the air. Philadelphia.
10. HUNTINGTON, E. : The Pulse of Asia. Boston, 1907.
11. HUNTINGTON, E. : Palestine and its transformation. Boston, 1911.
12. HUNTINGTON, E. - VISHNER, S. S. : Climatic changes. Their nature and causes. New Haven, 1922.
13. ΚΑΡΑΠΠΕΡΗ, Α. : Περιοδικότης τῶν μετεωρολογικῶν στοιχείων. Βροχή. Ὑπομνήματα Ἐθν. Ἀστερ. Ἀθηνῶν. Σειρὰ II. Ἀθήναι 1942.
14. ΚΑΡΑΠΠΕΡΗ, Α. : The Etesian winds. III. Secular Variation and periodicity of the Etesian winds. Ὑπομνήματα Ἐθν. Ἀστερ. Ἀθηνῶν. Σειρὰ II. Ἀριθ. 11. Ἀθήναι, 1962.
15. ΚΑΡΑΠΠΕΡΗΣ, ΡΗ. : Trends in Athens temperature. Scientific Proceedings of the International Association of Meteorology. Tenth General Assembly. 1954, p. 77 - 78.
16. ΚΑΡΑΠΠΕΡΗΣ, ΡΗ. : The variability of climatic temperature in Rome and Athens. Geophysica 8. 1, Helsinki, 1961.
17. LAMB, H. H. : The changing climate. London, 1966.
18. LAMB, H. H. : Climatic variation and our environment today and in the coming years. Weather. London. Oct. 1970, pp. 447 - 455.
19. ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΥ, ΗΛ. : Τὸ κλίμα τῆς Ἑλλάδος. Ἀθήναι, 1938.
20. ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΕΛ. : Étude sur le climat de la Grèce. Précipitations. Stabilité du climat depuis les temps historiques. Paris, 1925.
21. ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΥ, ΗΛ. : Ἐρευναι ἐπὶ τῶν ἀστρομετεωρολογικῶν περιόδων. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν, T. 12 (1937), σ. 145 - 155.
22. MASCART, J. : Notes sur la variabilité des climats. Ière Partie. Lyon, 1925.
23. MICHELL, J. M. : Recent secular changes of global temperature. New York. Academy of Sciences. Annals 95, Art. 1. N. York, pp. 235 - 250.
24. UNESCO : Changes of climate. Proceedings of the Rome Symposium organized by Unesco and the World Meteorological Organization. 1963.
25. W. M. O. : Climatic change. Technical Note No 79. Genève, 1966.

## S U M M A R Y

In this paper the author examines the question of whether or not the climate changed during the last few decades as maintained by other scientists.

To support his thesis the author presented some older opinions according to which the climate of various localities, including that of Greece, changed during the historic times. He argued that those who supported the theory of progressive change in climate were mistaken, as is proven many years ago, by several specialists including himself.

The slight increase in temperatures, observed in several localities between 1850 and 1945, was the basis, during the last few decades, for renewal of the hypothesis that we were in the midst of a general change in climate. As a matter of fact it was maintained that as a consequence of this change the polar ice cap would melt and several low areas along the sea-shores would be inundated.

Of course no such a phenomenon took place. On the contrary the mean surface temperatures of our planet began, since 1945, to decrease. This time it has been suggested that we are entering a «new ice age».

The proponents of progressive variation of climate base their arguments on the following:

- a. Volcanic dust shoot into the atmosphere during eruptions.
- b. The increase of the atmospheric carbon dioxide because of ever enlarging manufacturing activities.
- c. The exhaust gases of automobiles and other sources.
- d. The radioactive particles from nuclear explosions in the atmosphere.

According to the author none of the above explains fully the observed variations in climate because:

- a. Eruptions of great volcanoes are rare.
- b. Increase in atmospheric carbon dioxide is small, unimportant and rather localized.
- c. The exhaust gases influence climates locally only, that is they influence the *microclimate* only. Further, amounts of such gases could be reduced to a minimum by proper measures, such as those taken in London, England.

d. Finally, the ban on atmospheric nuclear tests put an end to radioactive particles in the atmosphere. If the remaining of them have an influence this will probably account for the slight drop in temperatures observed since 1945.

After several arguments the author concluded that the observed climatic anomalies during the last hundred years do not prove that climate has undergone a progressive change. On the contrary, what has been observed are only fluctuations in climate sometimes in one direction and other times in the opposite, but always about a stable and unchanging mean temperature. This stability will last as long as the solar energy absorbed by the earth remains the same and as long as man does not change materially and in large scale the present composition of the earth's atmosphere.

---