

ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ.— Περὶ τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου τοῦ μεσημβρινοῦ κύκλου τοῦ Ἐθν. Ἀστεροσκοπείου Ἀθηνῶν, ὑπὸ Ἰω. Ν. Ξανθάκη*.

Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασιλ. Αἰγινήτου.

Οἱ κ. Δ. Κωτσάκης καὶ Ι. Ἀργυράκος μελετῶντες τὸ σφάλμα ἀζιμουθίου (α) τοῦ μεσημβρινοῦ τηλεσκοπίου τοῦ Ἀστεροσκοπείου Ἀθηνῶν¹ διὰ τὸ χρονικὸν διάστημα 1932-1945 συμπεραίνουν ὅτι ἡ πορεία τῶν τιμῶν τοῦ σφάλματος ἀζιμουθίου παρουσιάζει τὰ ἀκόλουθα χαρακτηριστικά:

α) Μίαν σαφῶς περιοδικὴν κύμανσιν, τῆς ὁποίας ἡ διάρκεια συμπίπτει, κατὰ μέσον ὄρον μὲ τὸ χρονικὸν διάστημα τοῦ ἔτους. Ἡ περιοδικότης αὕτη διήκει δι' ὅλου τοῦ χρονικοῦ διαστήματος τῶν ἐτῶν 1917-1945.

β) Τὰ μέγιστα τῆς τιμῆς α εἰς ὅλα τὰ ἔτη συμπίπτουν χαρακτηριστικῶς κατὰ τοὺς μῆνας Ἰούνιον ἢ Ἰούλιον.

γ) Ἀντιθέτως τὰ ἐλάχιστα τοῦ σφάλματος ἀζιμουθίου, οὔτε καθ' ὅλα τὰ ἔτη εἶναι τόσον ὀξεία καὶ ἐπομένως σαφῆ, οὔτε καὶ ὅλα συμπίπτουν, ὅπως συμβαίνει εἰς τὰς περισσοτέρας περιπτώσεις, κατὰ τοὺς μῆνας Ἰανουάριον ἢ Δεκέμβριον.

Τὰ ἐξαγόμενα ταῦτα τῶν παρατηρήσεων τὰς ὁποίας ἐπεξεργάσθησαν μετὰ τῆς προσηκούσης εὐσυνειδησίας οἱ ἀνωτέρω ἀναφερόμενοι ἐρευνηταί, δεόν νὰ θεωρηθῶσιν ὡς ἀναμφισβήτητα.

Δυστυχῶς ὅμως δὲν συμβαίνει τὸ ἴδιον καὶ διὰ τὰς διαφόρους ἐρμηνείας τοῦ φαινομένου τούτου, τὰς ὁποίας ἐπιχειροῦν νὰ δώσωσιν οἱ κ. Κωτσάκης καὶ Ἀργυράκος.

Εἰς τὴν παροῦσαν ἀνακοίνωσιν ὑποβάλλομεν τὰ ὑπὸ τῶν ἀνωτέρω ἐρευνητῶν ἐξαχθέντα πορίσματα ὑπὸ τὸν ἀναγκαῖον ἀντικειμενικὸν ἔλεγχον καὶ ἀποδεικνύομεν ὅτι αἱ ὑπ' αὐτῶν διατυπωθεῖσαι γνώμαι καὶ ὑποθέσεις διὰ τὴν ἐρμηνείαν τοῦ φαινομένου τούτου δὲν εὐσταθοῦν.

Εἰς ἐπομένῃ ἀνακοίνωσίν μας²) θὰ ἐξετάσωμεν ἐκ νέου τὸ ὅλον πρόβλημα καὶ ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀριθμητικῶν τιμῶν τοῦ ἀζιμουθίου, τῶν διδομένων ὑπὸ τῶν παρατηρήσεων, θὰ δώσωμεν τὴν μαθηματικὴν ἔκφρασιν τῶν μεταβολῶν αὐτοῦ ἐκ τῆς ὁποίας καὶ μόνον εἶναι δυνατὸν νὰ ἐξαγάγῃ τις ἀσφαλῆ συμπεράσματα ὡς πρὸς τὰ ἀληθῆ αἴτια τοῦ ἐνδιαφέροντος τούτου φαινομένου.

* *

Οἱ κ. Κωτσάκης καὶ Ἀργυράκος ἐξετάζοντες τὰς μεταβολὰς τοῦ σφάλματος τοῦ ἀζιμουθίου ἀναφέρουν ὅτι: «Ἐκ τῆς παρακολουθήσεως τῆς πορείας τῆς παραστά-

* J. XANTHAKIS, Sur la variation d'azimut du cercle méridien de l'observatoire National d'Athènes.

¹ Ἐρευνα ἐπὶ τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου τοῦ μεσημβρινοῦ κύκλου τοῦ Ε. Ἀστεροσκοπείου Ἀθηνῶν. *Δελτίον Γεωγραφικῆς Ὀπηρεσίας Στρατοῦ*, I καὶ III τριμηνία ἔτ. 1951.

² Βλ. κατωτέρω, σ. 321 κ. ἐξ.

σεως τῶν τιμῶν τοῦ ἀζιμουθίου κατὰ τὴν περίοδον 1932-1945 καὶ ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἀέρος φαίνεται εὐθὺς ἀμέσως ἡ κανονικὴ καὶ ἀντίστοιχος παράλληλος κύμανσις τῶν δύο τούτων στοιχείων. Προκαλεῖ δὲ ἐντύπωσιν ἡ περιοδικὴ ἐτησίαν κύμανσις τῆς τιμῆς τοῦ α, ἡ ὁποία κατὰ μέσον ὄρον εἶναι περίπου ἡ ἴδια μὲ τὴν ἐτησίαν κύμανσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος. Αἱ ὑπάρχουσαι μικραὶ διακυμάνσεις εἰς τὴν πορείαν τοῦ σφάλματος ἀζιμουθίου δὲν μεταβάλλουν αἰσθητῶς τὴν ὅλην σαφῆ περιοδικότητα τοῦ στοιχείου τούτου, ἡ ὁποία ἀναμφιβόλως ἔχει ἄμεσον σχέσιν μὲ τὴν μεταβολὴν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος. Αἱ ὑφιστάμεναι μικραὶ ἐκτροπαὶ εἰς τὴν τιμὴν τοῦ α, ὅπως θὰ δοθῇ εὐκαιρία νὰ τονισθῇ κατωτέρω, ἔχουν σχέσιν μὲ τὰς μικρομετακινήσεις τοῦ ὑπεδάφους ἐπὶ τοῦ ὁποίου εἶναι ἐστηριγμένον τὸ τηλεσκόπιον. Αἱ μετακινήσεις ὅμως αὐτὰι τοῦ ἐδάφους δὲν εἶναι ἱκαναὶ νὰ μεταβάλλουν οὐσιωδῶς τὸ κύριον αἷτιον τῆς σημειουμένης μεταβολῆς τοῦ α καὶ τὸ ὁποῖον δίδει εἰς αὐτὸ τὴν χαρακτηριστικῶς ἐτησίαν κύμανσιν αὐτοῦ».

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀφίνεται νὰ ὑπονοηθῇ ὅτι οἱ κ. Κωτσάκης καὶ Ἀργυράκος θεωροῦν ὡς τὸ κύριον αἷτιον τῆς σημειουμένης μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου τὴν ἐτησίαν πορείαν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος. Ἐπ' αὐτοῦ ἔχομεν νὰ παρατηρήσωμεν τὰ ἑξῆς :

1. Ἡ ἐπίδρασις τῆς μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος ἐπὶ τῶν μέσων μηνιαίων τιμῶν τοῦ ἀζιμουθίου ἐτονίσθη κατ' ἐπανάληψιν ὑφ' ἡμῶν πρὸ 12ετίας καὶ πλέον εἰς σχετικὰς ἐργασίας μου ἀνακοινωθείσας εἰς τὰς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν¹ καὶ Παρισίων², στηριζομένας δὲ ἐπὶ λίαν ἀκριβῶν παρατηρήσεων τοῦ Ἀστεροσκοπείου τοῦ Στρασβούργου, αἵτινες εὐγενῶς ἐτέθησαν εἰς τὴν διάθεσίν μου ὑπὸ τοῦ τότε Διευθυντοῦ τοῦ ἰδρύματος τούτου καθηγητοῦ κ. A. Danjon, τὰς ὁποίας φαίνεται ὅτι ἀγνοοῦν οἱ ἐν λόγῳ ἐρευνηταί³.

2. Ἡ ἐπίδρασις τῆς ἐτησίας πορείας τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος δὲν διαδραματίζει, ὡς θὰ ἴδωμεν εἰς προσεχῆ ἀνακοινώσιν μας, τὸν πρωτεύοντα ρόλον εἰς τὴν μεταβολὴν τοῦ ἀζιμουθίου.

Περαιτέρω, συνεχίζοντες τὴν σχετικὴν διερεύνησίν των οἱ ἐν λόγῳ ἐρευνηταί, ἀναφέρουν : «Ἐὰν συγκρίνωμεν τὴν πορείαν τοῦ ἀζιμουθίου μὲ τὴν πορείαν τῆς μέσης

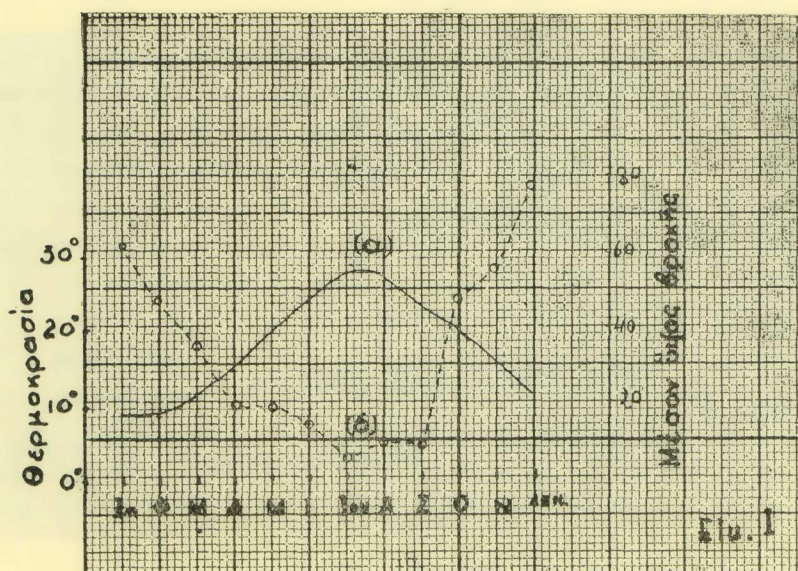
¹ I. ΕΑΝΘΑΚΗΣ, Ἐπὶ τῆς ἡμερησίας μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν 11, 1936, σ. 464.—Ἐπὶ τῶν αἰτίων τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν 12, 1937, σ. 478.

² I. ΧΑΝΘΑΚΗΣ, Sur la variation d'arimuth de la ligne des mires meridiennees à l'observatoire de Strasbourg. Comptes rendus de l'Academie des sciences t. 206, p. 171, 1939.

³ Εἰς σχετικὰς ἐπιστολάς των οἱ κ. Κωτσάκης καὶ Ἀργυράκος ἀναφέρουν ὅτι ἡ παράλειψις αὕτη δὲν ἐγένετο σκοπίμως.

μηνιαίας τιμής τής βροχής θά ἴδωμεν ὅτι ἐν γένει τὸ μέγιστον τής βροχής συμπίπτει μὲ τὸ ἐλάχιστον τῶν τιμῶν τοῦ ἀζιμουθίου. Πιθανώτατα δὲ ἡ βροχὴ ἐπενεργούσα ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ἐπιφέρει ἐμμέσως δευτερευούσης σημασίας μεταβολὰς εἰς τὸ σφάλμα ἀζιμουθίου».

Τοῦτο, βεβαίως, δὲν εἶναι διόλου ἐκπληκτικόν. Πράγματι δέ, ὄχι μόνον τὸ μέγιστον τής βροχής συμπίπτει μὲ τὸ ἐλάχιστον τής τιμῆς τοῦ ἀζιμουθίου, ἀλλὰ καὶ τὸ ἐλάχιστον τής βροχής συμπίπτει ἐν γένει μὲ τὸ μέγιστον τοῦ ἀζιμουθίου καὶ τοῦτο, διότι, ὡς γνωστόν, ἡ πορεία τῶν μέσων μηνιαίων ποσῶν τής βροχής ἐν Ἀθή-



Εἰκ. 1. (α) μέση μηνιαία θερμοκρασία τοῦ ἀέρος (1933—1944).

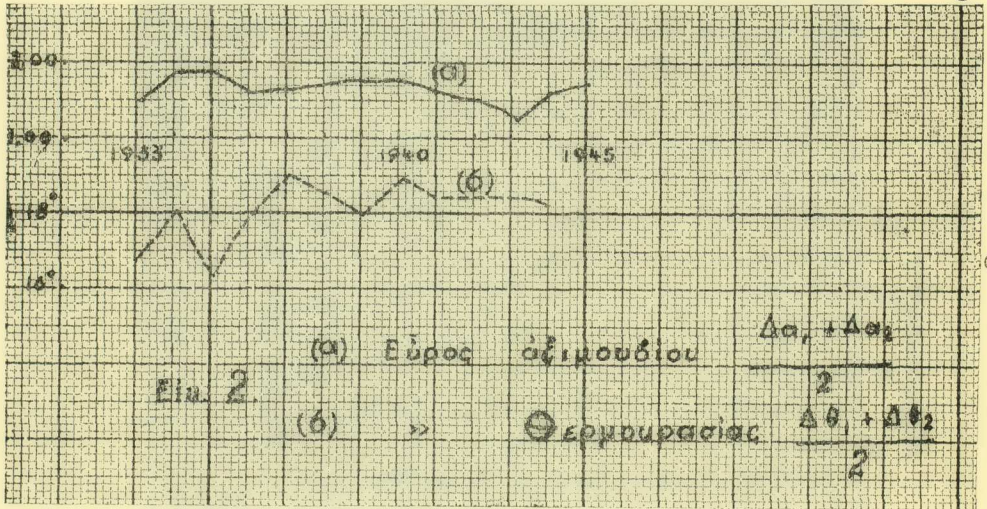
(β) μέσον ὕψος βροχής ἐν Ἀθήναις

(ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ὑπὸ τῶν κ. Κωτσάκη καὶ Ἀργυράκου ἀριθμητικῶν δεδομένων).

ναις εἶναι σχεδὸν ἀντίστροφος τής πορείας τής μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος πρὸς τὴν ὁποίαν, κατὰ τοὺς συγγραφεῖς, ἡ μεταβολὴ τοῦ ἀζιμουθίου εἶναι παράλληλος (βλέπε εἰκ. 1). Ἐκ τούτου ὅμως δὲν δύναται τις νὰ συμπεράνη ὅτι ἡ βροχὴ ἔχει σχέσιν, ἔστω καὶ ἔμμεσον, μὲ τὴν μεταβολὴν τοῦ ἀζιμουθίου, διότι καθ' ὅμοιον τρόπον ἡ μεταβολὴ τοῦ ἀζιμουθίου θά ἔχη σχέσιν καὶ μὲ τὴν βλάστησιν, ἥτις ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ποσοῦ τής βροχής.

Ἐπίσης ἡ σχέσις μεταξὺ τοῦ εὗρους τής μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου καὶ τοῦ ἐτησίου εὗρους τής θερμοκρασίας, τὴν ὁποίαν ἀναφέρουν οἱ κ. Κωτσάκης καὶ Ἀργυ-

ράκος, δὲν εὐσταθεῖ, ὅπως τοῦτο φαίνεται ἀμέσως ἐκ τῆς εἰκ. 2 εἰς τὴν ὁποίαν, ἡ μὲν γραμμὴ (α) παριστᾷ τὰς τιμὰς τοῦ εὗρους τοῦ ἀζιμουθίου $\frac{\Delta\alpha_1 + \Delta\alpha_2}{2}$, ἡ δὲ γραμμὴ (β) τὰς τιμὰς τοῦ ἐτήσιου εὗρους τῆς θερμοκρασίας $\frac{\Delta\Theta_1 + \Delta\Theta_2}{2}$. Αἱ ἀριθμητικαὶ τιμαὶ τῶν ποσοτήτων τούτων ἐλήφθησαν ἐκ τῶν πινάκων IV καὶ V τῶν συγγραφέων. Τὸ ἐτήσιον εὖρος τῆς θερμοκρασίας, ὡς γνωστόν, κυμαίνεται περὶ μέσην τινα τιμὴν χωρὶς νὰ παρουσιάζῃ οὐδεμίαν περιοδικότητα. Τοῦτο φαίνεται νὰ ἰσχύη καὶ διὰ τὸ ἐτήσιον εὖρος τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου. Ἐκ τούτου ἔμως δὲν δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν ὅτι ὑπάρχει σχέσις τις μεταξὺ τῶν δύο τούτων στοιχείων, τοσοῦ-



Εἰκὼν 2.

τοῦ μᾶλλον ἐφ' ὅσον αἱ τυχαῖαι κυμάνσεις τοῦ ἑνὸς δὲν συμβαδίζουν μὲ τὰς τυχαίας κυμάνσεις τοῦ ἄλλου.

Ἐὰς ἐξετάσωμεν τώρα τὴν σχέσιν τῶν ἐποχιακῶν μεταβολῶν τοῦ ἀζιμουθίου καὶ τῶν ἀντιστοίχων μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας. Ὅπως ἀνεφέραμεν ἤδη, μίαν σχέσιν μεταξὺ τῶν δύο τούτων στοιχείων ἀνεύρομεν πρὸ 12ετίας καὶ πλέον εἰς τὰς ἐρεῦνας μας ἐπὶ τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου τοῦ μεσημβρινοῦ τηλεσκοπίου τοῦ Ἀστεροσκοπίου τοῦ Στρασβούργου. Ὁ προσδιορισμὸς τοῦ ἀζιμουθίου ἐγένετο τῆ βοήθειᾳ τῶν διαδοχικῶν διαβάσεων τοῦ πολικοῦ ἀστέρος ἐκ τοῦ μεσημβρινοῦ τοῦ Στρασβούργου. Ἐπειδὴ δὲ αἱ διαδοχικαὶ αὗται διαβάσεις συμβαίνουν, κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους, καθ' ὅλας τὰς ὥρας τοῦ 24ώρου, ἔχομεν εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην τὴν ἐπίδρασιν ὄχι μόνον τῆς ἐτήσιας πορείας τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος ἀλλὰ καὶ τῆς ἡμερησίας τοιαύτης.

Ὁ προσδιορισμὸς τοῦ ἀζιμουθίου τοῦ μεσημβρινοῦ τηλεσκοπίου τοῦ Ἀστεροσκοπείου Ἀθηνῶν ἐγένετο τῆς βοηθείᾳ τῶν διαβάσεων παραπολιῶν ἀστέρων ἐκ τοῦ μεσημβρινοῦ τῶν Ἀθηνῶν. Ἐπειδὴ δὲ αἱ σχετικαὶ παρατηρήσεις ἐλτελοῦνται μόνον κατὰ τὴν νύκτα, μετὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου, αὐταὶ ἐπηρεάζονται μόνον ἐκ τῆς ἐτησίας πορείας τῆς θερμοκρασίας.

Ἐκ τοῦ διαγράμματος τῶν συγγραφέων φαίνεται πράγματι ἐκ πρώτης ὄψεως, ὅτι ἡ ἐτησία πορεία τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος καὶ τῶν τιμῶν τοῦ ἀζιμουθίου εἶναι περίπου παράλληλοι. Ἐπισταμένη ὅμως μελέτη τοῦ διαγράμματος τούτου δεικνύει τὰ ἑξῆς :

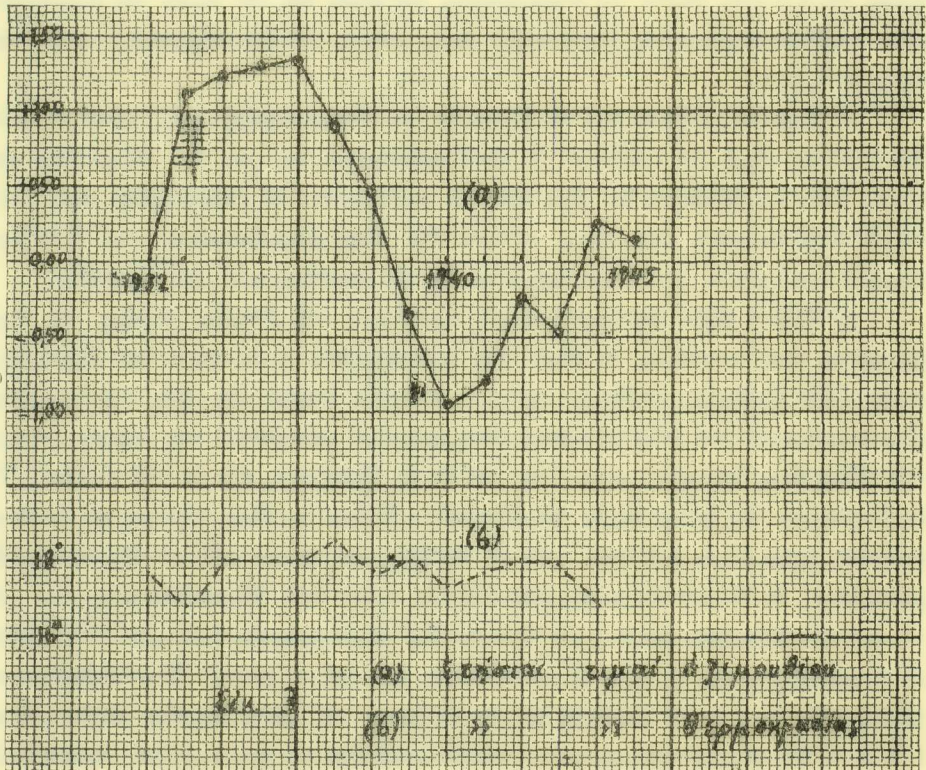
α) Ἐνῶ τὰ μέγιστα καὶ τὰ ἐλάχιστα τῆς θερμοκρασίας εἶναι, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον, σαφῆ, δὲν συμβαίνει τὸ αὐτὸ προκειμένου καὶ περὶ τοῦ ἀζιμουθίου καὶ τοῦτο, διότι λαμβάνονται ὑπ' ὄψιν ὑπὸ τῶν συγγραφέων αἱ μεμονωμέναι τιμαὶ τούτου δι' ἕκαστον μῆνα τοῦ ἔτους, αἵτινες δὲν εἶναι ἀπηλλαγμέναι τῶν διαφόρων τυχαίων σφαλμάτων, ἅτινα ὑπαισέρχονται εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἀζιμουθίου.

β) Ἐνῶ ὁ ἄξων τῆς ἡμιτονοειδοῦς κυμάνσεως τῆς ἐτησίας πορείας τῆς θερμοκρασίας εἶναι σταθερός, ὁ ἄξων τῆς ἡμιτονοειδοῦς κυμάνσεως τοῦ ἀζιμουθίου παρουσιάζει αἰσθητὴν μεταβολήν, πράγμα τὸ ὁποῖον δεικνύει ὅτι πλὴν τῆς θερμοκρασίας ὑπαισέρχεται καὶ ἄλλο τι αἷτιον, ὅπερ προκαλεῖ μεταβολὰς τῆς «μέσης τιμῆς» τοῦ ἀζιμουθίου διαρκείας μακροτέρας τοῦ ἔτους. Πράγματι, ἐὰν ἐκ τοῦ πίνακος VI ὑπολογίσωμεν τὰς μέσας τιμὰς τοῦ ἀζιμουθίου δι' ἕκαστον ἔτος, δίδοντες εἰς ἐκάστην μηνιαίαν τιμὴν βάρους ἀνάλογον πρὸς τὸ πλῆθος τῶν παρατηρήσεων (βαρυκεντρικὸς μέσος ὄρος), θὰ ἴδωμεν ὅτι αἱ μηνιαῖαι ἐτήσιαι τιμαὶ τοῦ ἀζιμουθίου εἶναι, διὰ μὲν τὸ χρονικὸν διάστημα 1933-1938 θετικαί, διὰ δὲ τὸ χρονικὸν διάστημα 1933-1943 ἀρνητικαὶ (βλέπε εἰκ. 3), εἶτα δὲ καθίστανται καὶ πάλιν θετικαί. Ἡ μεταβολὴ αὕτη βεβαίως δὲν δύναται νὰ ἀποδοθῆ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῆς μέσης ἐτησίας θερμοκρασίας δεδομένου ὅτι αἱ τιμαὶ ταύτης, αἵτινες παρίστανται ὑπὸ τῆς διακεκομμένης γραμμῆς εἰς τὴν εἰκ. 3, παραμένουν περίπου σταθεραὶ καθ' ὅλον τὸ χρονικὸν διάστημα 1932-1945. «Βραδεῖαι μετακινήσεις τοῦ ἐδάφους συνεπεῖα συνεχοῦς μετατοπίσεως τμημάτων τοῦ λόφου τῶν Νυμφῶν», ὅπως ἀναφέρουν οἱ συγγραφεῖς, ἀποκλείονται εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν, διότι θὰ πρέπη νὰ δεχθῶμεν ὅτι αἱ μετακινήσεις αὐταὶ λαμβάνουν χώραν ἐπὶ μίαν μὲν σειρὰν ἐτῶν κατὰ μίαν καὶ τὴν αὐτὴν φοράν, ἐπὶ μίαν δὲ ἄλλην σειρὰν ἐτῶν κατὰ τὴν ἀντίθετον. Ἀλλὰ τότε, ποῦ ὀφείλεται ἡ μεταβολὴ αὕτη, ἥτις διὰ τὸ ἐξεταζόμενον χρονικὸν διάστημα ἐμφανίζεται ὡς ἔχουσα περιοδικὸν χαρακτήρα; Μὲ τὰ δεδομένα τὰ ὁποῖα διαθέτομεν εἶναι δύσκολον νὰ διατυπώσωμεν γνώμην τινά.

Ἄς ἐξετάσωμεν τώρα τὴν σχέσιν μεταξὺ τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου καὶ

τῆς ἐτησίας πορείας τῆς θερμοκρασίας εἰς τὴν ὁποίαν φαίνεται νὰ ἀποδίδουν τὸ κύριον αἴτιον τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου οἱ ἐν λόγῳ ἐρευνηταί.

Ἐὰν ἡ ἐτησία πορεία τῶν τιμῶν τοῦ ἀζιμουθίου καὶ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος ἦσαν παράλληλοι, τὸ αὐτὸ θὰ ἔπρεπε νὰ συμβαίνει καὶ μάλιστα κατὰ τρόπον πλέον ἐκδηλον καὶ ἐπὶ τῶν μέσων τιμῶν αὐτῶν, δηλαδὴ μεταξὺ τῶν μέσων μηνιαίων τιμῶν τοῦ ἀζιμουθίου καὶ τῆς μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος, διότι εἰς τὴν



Εἰκὼν 3.

τελευταίαν ταύτην περίπτωσιν τὰ τυχαῖα σφάλματα εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἀζιμουθίου μειοῦνται εἰς τὸ ἐλάχιστον.

Ὁ πίναξ Α εἰς τὸ τέλος τῆς παρούσης μελέτης δίδει τὰς μηνιαίας τιμὰς τοῦ ἀζιμουθίου διὰ τὸ χρονικὸν διάστημα 1933-1945, ἐξαχθεύσας ἐκ τοῦ πίνακος IV τῶν συγγραφέων, ἀφοῦ πρῶτον ἐδώσαμεν εἰς ἐκάστην μεμονωμένην τιμὴν βάρους ἀνάλογον πρὸς τὸ πλῆθος τῶν παρατηρήσεων. Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου Α ὑπελογίσσαμεν τὸν κατωτέρω πίνακα I, ὅστις παρέχει διὰ τὰς ἀντιστοίχους μέσας ἡμερομηνίας τὰς μέσας μηνιαίας τιμὰς τοῦ ἀζιμουθίου διὰ τὸ χρονικὸν διάστημα 1933-1945

καθώς και τὰς ἀντιστοίχους μέσας μηνιαίας θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος, ἐξαχθεύσας ἐκ τοῦ πίνακος I τῶν κ. Κωτσάκη καὶ Ἀργυράκου.

Ἡ γραφικὴ παράστασις τῶν ἀριθμητικῶν τούτων τιμῶν, ὑπὸ κατάλληλον κλίμακα, δεικνύει ὅτι αἱ πορεῖαι τῶν δύο τούτων στοιχείων εἶναι μὲν τῆς αὐτῆς φορᾶς ἀλλ' οὐχὶ καὶ παράλληλοι. Πράγματι, τὸ ἐλάχιστον τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος συμβαίνει κατὰ Ἰανουάριον, ἐνῶ τὸ ἐλάχιστον τοῦ ἀζιμουθίου συμβαίνει κατὰ Δεκέμβριον. Ἐπίσης τὸ μέγιστον τῆς θερμοκρασίας συμβαίνει κατὰ Ἰούλιον-Αὔγουστον, ἐνῶ τὸ μέγιστον τοῦ ἀζιμουθίου κατὰ Ἰούνιον-Ἰούλιον. Τέλος αἱ ἀντίστοιχοι μηνιαῖα τιμαὶ τῶν δύο τούτων στοιχείων παρουσιάζουν ἀξιοσημειώτους διαφορὰς ἀνα-

ΠΙΝΑΞ I

δίδων τὰς μέσας μηνιαίας τιμὰς τοῦ ἀζιμουθίου
καὶ τὰς ἀντιστοίχους μέσας μηνιαίας τιμὰς τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος
διὰ τὸ χρονικὸν διάστημα 1933-1945

Ἡμερομηνία	Ἀζιμ.	Θερμ.	Ἡμερομηνία	Ἀζιμ.	Θερμ.
	δ			δ	
Ἰαν. 17,7	- 0,42	8°,8	Ἰούλ. 16,2	+ 0,90	27°,6
Φεβρ. 17,0	- 0,27	9,5	Αὔγ. 16,0	+ 0,72	27,0
Μαρτ. 16,6	+ 0,03	11,2	Σεπτ. 16,4	+ 0,33	23,4
Ἀπρ. 15,6	+ 0,38	15,4	Ὀκτ. 18,5	- 0,05	19,8
Μάϊος 18,2	+ 0,77	19,8	Νοεμβ. 17,2	- 0,43	15,8
Ἰουν. 17,4	+ 0,95	24,4	Δεκεμ. 15,7	- 0,60	10,9

μεταξὺ των, αἵτινες ἀλλοιώνουν τὴν παραλληλίαν τῆς πορείας αὐτῶν. Ἡ καμπύλη ἢ παριστώσα τὰς μέσας μηνιαίας τιμὰς τοῦ ἀζιμουθίου εἶναι πλέον συμμετρικὴ ἢ ἡ καμπύλη τῶν μέσων μηνιαίων θερμοκρασιῶν τοῦ ἀέρος. Βεβαίως ἡ θερμοκρασία, ὅπως ἀνεφέραμεν καὶ προηγουμένως, ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου, ἀλλ' ὁ ρόλος αὐτῆς, ὅπως θὰ ἴδωμεν εἰς τὴν ἐπομένην, ἀνακοινώσιν μας, εἶναι δευτερεύων.

Ἐκ τῆς ἀνωτέρω διερευνήσεως συνάγεται ὅτι πλὴν τοῦ στοιχείου τῆς θερμοκρασίας, τὸ ὁποῖον διαδραματίζει δευτερεύοντα ρόλον εἰς τὰς μέσας μηνιαίας τιμὰς τοῦ ἀζιμουθίου, οὐδὲν ἄλλο στοιχεῖον ἢ σχέσις τις προταθεῖσα ὑπὸ τῶν κ. Κωτσάκη καὶ Ἀργυράκου δύναται νὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν¹⁾.

¹⁾ Ἐκ τούτου ὅμως δὲν πρέπει νὰ σχηματισθῇ ἡ ἐντύπωσις ὅτι ἡ προσπάθεια τῶν δύο τούτων ἐπιστημόνων ἀπέβη ἐπὶ ματαίῳ, διότι ἡ μελέτη αὐτῶν, ἀνεξαρτήτως τῶν πορισμάτων εἰς ἃ κατέληξαν, ἐγένετο ἀφορμὴ διὰ μίαν βαθυτέραν ἔρευναν τοῦ ἐνδιαφέροντος τούτου προβλήματος.

ΠΙΝΑΞ Α.—Μηνιαῖα τιμὰι τοῦ ἀζιμονθίου (βαρυκεντρικὸς μέσος ὄρος) τοῦ μεσημβρινοῦ κύκλου
Α. Συγγροῦ κατὰ τὸ χρονικὸν διάστημα 1933—1945.

Ἡμερομηνία	M.B.O.	Ἡμερομηνία	M.B.O.	Ἡμερομηνία	M.B.O.
1933 Ἰαν. 12,3	+ 0,311	1935 Ἰαν. 15,0	+ 0,428	1937 Ἰαν. 20,3	+ 0,491
Φεβ. 15,3	+ 0,520	Φεβ. 14,2	+ 0,680	Φεβ. 14,3	+ 0,808
Μάρ. 15,2	+ 0,659	Μάρ. 15,8	+ 0,806	Μάρ. 16,0	+ 1,315
Ἀπρ. 15,0	+ 0,940	Ἀπρ. 14,4	+ 1,220	Ἀπρ. 18,9	+ 1,404
Μάϊ. 17,8	+ 1,330	Μάϊ. 16,0	+ 1,488	Μάϊ. 19,0	+ 1,737
Ἰούν. 15,0	+ 1,610	Ἰούν. 16,4	+ 1,868	Ἰούν. 19,0	+ 1,535
Ἰούλ. 16,8	+ 1,668	Ἰούλ. 16,4	+ 1,772	Ἰούλ. 16,8	+ 1,195
Αὔγ. 15,4	+ 1,730	Αὔγ. 16,0	+ 1,697	Αὔγ. 15,7	+ 1,009
Σεπτ. 16,6	+ 1,303	Σεπτ. 14,5	+ 1,379	Σεπτ. 15,5	+ 0,760
Ὀκτ. 14,8	+ 1,207	Ὀκτ. 17,9	+ 1,000	Ὀκτ. 16,7	+ 0,368
Νοέμ. 15,9	+ 0,829	Νοέμ. 15,0	+ 0,366	Νοέμ. 19,8	— 0,250
Δεκ. 15,2	+ 0,310	Δεκ. 12,8	+ 0,300	Δεκ. 18,7	— 0,304
1934 Ἰαν. 17,4	+ 0,304	1936 Ἰαν. 15,0	+ 0,763	1938 Ἰαν. 18,3	— 0,233
Φεβ. 17,8	+ 0,429	Φεβ. 19,3	+ 0,829	Φεβ. 16,8	— 0,121
Μάρ. 9,1	+ 0,845	Μάρ. 15,5	+ 1,104	Μάρ. 15,0	+ 0,002
Ἀπρ. 17,9	+ 1,496	Ἀπρ. 19,3	+ 1,305	Ἀπρ. 10,6	+ 0,250
Μάϊ. 17,9	+ 1,634	Μάϊ. 18,3	+ 1,543	Μάϊ. 18,1	+ 0,770
Ἰούν. 16,0	+ 1,858	Ἰούν. 15,6	+ 1,817	Ἰούν. 18,0	+ 1,007
Ἰούλ. 15,9	+ 2,003	Ἰούλ. 16,7	+ 2,019	Ἰούλ. 16,3	+ 1,145
Αὔγ. 15,1	+ 2,005	Αὔγ. 17,0	+ 1,787	Αὔγ. 14,6	+ 0,920
Σεπτ. 16,4	+ 1,366	Σεπτ. 17,1	+ 1,165	Σεπτ. 15,6	+ 0,287
Ὀκτ. 16,8	+ 1,089	Ὀκτ. 14,0	+ 0,980	Ὀκτ. 16,2	+ 0,102
Νοέμ. 17,0	+ 0,606	Νοέμ. 17,8	+ 0,663	Νοέμ. 16,5	— 0,474
Δεκ. 19,7	+ 0,246	Δεκ. 14,0	+ 0,441	Δεκ. 18,3	— 0,728

R É S U M É

Les valeurs moyennes mensuelles d'azimut du cercle méridien de l'Observatoire d'Athènes, calculées à l'aide des passages des étoiles circumpolaires pendant l'intervalle 1933 - 1945 montrent que la différence:

$$dA = A - A_0$$

devient maximum en Juin et minimum en Décembre.

M.M. D. Kotsakis et J. Argirakos ont attribué cette variation d'une part à la variation annuelle de la température de l'air et d'autre part à des

différentes causes agissantes sur le sol que les piliers de l'instrument reposent.

Dans cette note nous montront que ces hypothèses ne sont pas soutenables.

En effet, l'allure des valeurs moyennes mensuelles de la température de l'air, comme on le constate aisément par la table I, n'est pas la même avec celle de l'azimut (v. moyennes pondérées).

Sans doute la variation saisonnière de la température de l'air, comme nous l'avons déjà montré,¹ Joue un rôle secondaire à la variation de l'azimut, la cause principale doit être cherché ailleurs.

ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ. — Μαθηματική έκφρασις τῆς μεταβολῆς τοῦ ἀζιμουθίου, ὑπὸ Ἰωάννου Ξανθάκη*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασιλείου Αἰγινήτου.

Εἰς προγενεστέρως ἐργασίας ἡμῶν μελετῶμεν τὰς μέσας μηνιαίας τιμὰς τοῦ ἀζιμουθίου τῆς γραμμῆς τῶν στόχων τοῦ Ἀστεροσκοπεῖου τοῦ Στρασβούργου διὰ τὸ χρονικὸν διάστημα 1931-1935. Αἱ τιμαὶ τοῦ ἀζιμουθίου αἵτινες προσδιωρίσθησαν ἐκ τῶν διαδοχικῶν διαβάσεων τοῦ πολικοῦ ἀστέρος διὰ τοῦ μεσημβρινοῦ τοῦ Στρασβούργου, παρίστανται ὑπὸ τῆς συνεχοῦς γραμμῆς (εἰκ. 1) καὶ παρουσιάζουν τὰ κάτωθι χαρακτηριστικά.

1. Ἀπὸ τοῦ Ἀπριλίου μέχρι τοῦ Ἰουλίου, ὅτε ὁ Ἥλιος εὐρίσκεται πρὸς δυσμὰς τοῦ μεσημβρινοῦ κατὰ τοὺς χρόνους τῶν παρατηρήσεων, ἡ τιμὴ τῆς διαφορᾶς

$$dA = A - A_0$$

ἐνθα, A παριστᾷ τὰς ἐκάστοτε μηνιαίας τιμὰς τοῦ ἀζιμουθίου καὶ A_0 μίαν σταθεράν, βαίνει ἀύξανομένη, ἥτοι εἶναι ἐλαχίστη κατ' Ἀπρίλιον, ὅτε ὁ Ἥλιος εὐρίσκεται πλησίον τοῦ μεσημβρινοῦ κατὰ τὴν ἄνω μεσουράνησιν τοῦ πολικοῦ ἀστέρος καὶ μεγίστη κατὰ Ἰούλιον, ὅτε ὁ Ἥλιος εὐρίσκεται πλησίον τοῦ ὀρίζοντος κατὰ τὴν μεσουράνησιν τοῦ πολικοῦ.

2. Ἀπὸ τοῦ Ἰουλίου μέχρις Ὀκτωβρίου, ὅτε ὁ Ἥλιος εὐρίσκεται πρὸς ἀνατολὰς τοῦ μεσημβρινοῦ κατὰ τοὺς χρόνους τῶν παρατηρήσεων, ἡ διαφορὰ dA βαίνει ἐλαττωμένη, καθισταμένη ἐλαχίστη κατ' Ὀκτώβριον, ὅτε ὁ Ἥλιος εὐρίσκεται καὶ

¹ J. Xanthakis, «Sur la variation d'azimut de la ligne des mires méridiennes à l'observatoire de Strasbourg». C. R. de l'Académie des Sciences t. 206, p. 171, 1939.

Voir aussi Praktika de l'Académie d'Athènes 11, 1936, p. 464 et 12, 1937 p. 478.

* JEAN XANTHAKIS, *Expression analytique de la variation d'azimut de la ligne des mires méridiennes.*