

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.— Αί συγκεντρώσεις τῶν ἰόντων τῆς ἀτμοσφαιρας ὑπὸ θαλασσίαν αὔραν καὶ Ἐτησίων ἐν Ἀθήναις, ὑπὸ Ἰωάννου Δ. Ζαμπάκα, Δημητρίου Α. Ρειάλη καὶ Στυλιανοῦ Χ. Γκίνη*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Ἡλίας Γ. Μαριολοπούλου.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἐν ἔτει 1965, μερίμνη τοῦ Διευθυντοῦ - Καθηγητοῦ Η. Γ. Μαριολοπούλου, ἐγκατεστάθη καὶ λειτουργεῖ ἔκτοτε κανονικῶς εἰδικὴ μονὰς ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ εἰς τὸ Μετεωρολογικὸν Ἰνστιτοῦτον τοῦ Ἐθνικοῦ Ἀστεροσκοπίου Ἀθηνῶν ($\varphi = 37^{\circ} 58' .3 \text{ N}$, $\lambda = 23^{\circ} 43' .0 \text{ E}$ καὶ $h = 107 \text{ m}$). Λεπτομέρειαι ὡς πρὸς τὰ ὄργανα καὶ τὰς μετρουμένας παραμέτρους παρέχονται εἰς τὰ δημοσιεύματα τοῦ Ἰδρύματος [12].

Ἐφ' ὅσον τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ἠλεκτρικὸν πεδίου ἀποτελεῖ, οὕτως εἰπεῖν, συστατικὸν - πεδίου τοῦ περιβάλλοντος τοῦ ἀνθρώπου καὶ γενικῶς τῶν ἐμβίων ὄντων, κατεβλήθησαν προσπάθειαι διαπιστώσεως βιολογικῶν ἢ μὴ ἐπιδράσεων αὐτοῦ. Ἐξ αὐτῆς τῆς ἀπόψεως ἐνδιαφέρον ἔδειξαν κυρίως Ἴατροὶ καὶ Βιολόγοι, πέραν τῶν Κλιματολόγων. Μολονότι τὰ σχετικὰ θέματα μελετῶνται ἀκόμη, ἔχουν προκύψει ἐν τούτοις ὄρισμένα γενικὰ συμπεράσματα.

α. Τὰ ἀρνητικὰ γενικῶς ἰόντα θεωροῦνται, ἐν τινι μέτρῳ, εὐεργετικά, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ θετικά. Σχετικῶς μὲ τὴν ἔννοιαν τῆς «δόσεως» καὶ τῆς «εὐεργετικότητος» ἐπικρατεῖ τοιαύτη ἀσάφεια, οἷα ὑποκειμενικότης ἐπικρατεῖ καὶ ὡς πρὸς τὸ κλιματικὸν στοιχεῖον π. χ. τῆς θερμοκρασίας [14].

β. Αἱ διάφοροι παράμετροι τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἀποτελοῦν συνιστῶντα πεδία τοῦ βιολογικοῦ περιβάλλοντος τῶν ἐμβίων ὄντων, ὡς καὶ αἱ διάφοροι μετεωρολογικαὶ παράμετροι π. χ. πεδίου θερμοκρασίας, ὑγρασίας κλπ. Αἱ μέχρι τοῦδε γενόμεναι ἔρευναι δὲν ἐπεσήμανον ἀξιολογητέρας βιολογικὰς ἐπιδράσεις τῶν στοιχείων τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου, ἐν συγκρίσει μὲ τὰ λοιπὰ μετεωρολογικὰ στοιχεῖα [9]. Αἱ συγκεντρώσεις τῶν διαφόρων ἰόντων τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι αἱ αὐταί, κατὰ κανόνα, τόσον εἰς τὸν ἀνοικτὸν, ὅσον καὶ εἰς τὸν κλειστὸν χῶρον (atmospheric electric living - space climate).

* J. D. ZAMBAKAS, D. A. RETALIS and S. CH. GUINIS, *The concentrations of atmospheric ions under the blowing of sea-breeze and Etesian winds over Athens.*

Είναι γνωστόν ὅτι οἱ Ἑτησίοι (E) καὶ ἡ θαλασσία αὔρα (Θ. Α), ὡς χαρακτηριστικοὶ θερινοὶ ἄνεμοι τοῦ λεκανοπεδίου τῆς Ἀττικῆς, καθορίζουν κατὰ τὸν μεγαλύτερον βαθμὸν τὸ θερινὸν κλίμα αὐτοῦ [3].

Ἡ Θ.Α. πνέει ἐκ τῆς θαλάσσης (NNA) διὰ τοῦ ΝΔ ἀνοίγματος τοῦ λεκανοπεδίου κατὰ τὴν θερινήν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ἐποχὴν. Ὁ ἄνεμος οὗτος φράσσει τὸ λεκανοπέδιον ἐκ ΝΔ, ἐνῶ ταυτοχρόνως δὲν δύναται νὰ καθαρίσῃ τοῦτο ἐκ τῆς αἰωρουμένης αἰθαλομίχλης, ὡς ἀσθενῆς ἀνακυκλουμένη πρὸς τὰ ἄνω κυκλοφορία [1, 16].

Οἱ E., ἀντιθέτως, πνέουν ἐκ ΒΒΑ διευθύνσεων καί, εἰσρέοντες εἰς τὸ λεκανοπέδιον σχεδὸν ἀκωλύτως διὰ τοῦ ἀνοίγματος μεταξὺ Πάρνηθος καὶ Πεντελικοῦ, καθορίζουν τοῦτο ἐκ τῆς αἰωρουμένης αἰθαλομίχλης, λόγῳ τῆς ἰσχυρᾶς ἐντάσεως αὐτῶν [1, 6].

Λόγῳ τῶν ἀντιθέσεων τούτων, οἱ ἀνωτέρω θερινοὶ ἄνεμοι δὲν ἐπηρεάζουν μόνον τὰ κλασσικὰ κλιματικὰ στοιχεῖα [3], ἀλλὰ ἐπιδρῶν σημαντικώτατα ἐπὶ τῆς ρυπάνσεως [1], καὶ τῶν στοιχείων τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ [4, 13].

Σκοπὸς τῆς παρουσίης μελέτης εἶναι ἡ ἐξακριβώσις τῆς ἐπιδράσεως τῶν ἀνέμων τούτων ἐπὶ τῆς μορφῆς τῆς ἡμερησίας πορείας τῶν συγκεντρώσεων τῶν ἰόντων τῆς ἀτμοσφαιρας, ὡς καὶ ἡ ἐπίδρασις τούτων ἐπὶ τῶν ἡμερησίων τιμῶν τῶν συγκεντρώσεων. Μεγαλυτέραν σημασίαν διὰ τὴν ἀγωγιμότητα τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ τὰς βιοκλιματικὰς ἐπιδράσεις αὐτῆς παρουσιάζουν τὰ μικρὰ ἰόντα. Οἱ ἀνωτέρω ἄνεμοι εἶναι κυρίως θερινοὶ [6, 16], δι' ὃ καὶ ἡ ληφθεῖσα περίοδος εἶναι οἱ θερινοὶ μῆνες τῆς 5/ετίας 1968 - 1972. Ἐπελέγησαν ἡμέραι E. καὶ Θ. Α., ὡς καὶ ἡμέραι καθ' ἃς οἱ δύο τοπικοὶ ἄνεμοι ἐνηλλάσσοντο.

2. Αἱ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΤῶΝ ΜΙΚΡῶΝ ΙΟΝΤῶΝ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΥΠΟ ΕΤΗΣΙΑΣ

Αἱ τιμαὶ τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν θετικῶν καὶ ἀρνητικῶν ἰόντων (ἰόντα/cm³) κατὰ τὰς ἡμέρας E. ἀνέμων, δίδονται εἰς τὸν πίνακα I. Βάσει τῶν τιμῶν τούτων, ἐξαράχθησαν τὰ διαγράμματα τῶν σχημάτων 1 καὶ 2, ἅτινα παριστοῦν τὴν ἡμερησίαν πορείαν τῶν ἐν λόγῳ ἰόντων δι' ἕκαστον θερινὸν μῆνα, ὡς καὶ δι' ὀλόκληρον τὴν θερινὴν περίοδον (E_{n+}, E_{n-}). Εἰς τὰ αὐτὰ σχήματα δίδονται, χάριν συγκρίσεως, καὶ αἱ ἀντίστοιχοι πορεῖαι τῶν αὐτῶν στοιχείων δι' ὅλας ἀνεξαιρέτως τὰς ἡμέρας τῶν μηνῶν τῆς αὐτῆς, ὡς ἄνω, περιόδου [5].

Ἡ ἡμερησία πορεία τῶν μικρῶν θετικῶν καὶ ἀρνητικῶν ἰόντων εἶναι ὁμοία γενικῶς πρὸς τὴν προκύψασαν δι' ὅλας τὰς ἡμέρας τοῦ θέρους, ἀνεξαρτήτως καιρικῆς καταστάσεως [5], τὴν ὁποίαν θὰ ὀνομάζομεν ἐφ' ἑξῆς «κανονικὴν» (n_+ , n_-).

Τονίζονται ἐνταῦθα αἱ κάτωθι χαρακτηριστικαὶ διαφοραὶ τῆς ἡμερησίας πορείας κατὰ τὰς ἡμέρας E., ἔναντι τῆς κανονικῆς τοιαύτης.

1. Αἱ μέσαι ὥριαῖαι τιμαὶ τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων (θετικῶν καὶ ἀρνητικῶν) ὑπὸ τὴν πνοὴν E. (En_+ καὶ En_-), εἶναι γενικῶς μεγαλύτεραι τῶν ἀντιστοίχων κανονικῶν. Αἱ διαφοραὶ αὗται εἶναι μεγαλύτεραι κυρίως κατὰ τὰς πρωϊνὰς ὥρας.

2. Τὰ δύο μέγιστα (πρωϊνὸν καὶ ἀπογευματινόν) εἶναι περίπου ἰσοδύναμα δι' ἀμφοτέρας τὰς συγκεντρώσεις (En_+ καὶ En_-), ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ἀντίστοιχα τῆς κανονικῆς πορείας, καθ' ἣν τὸ κύριον μέγιστον εἶναι τὸ ἀπογευματινόν. Τοῦτο διότι οἱ E. πνέουν ἐνίοτε καὶ κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς νυκτὸς καὶ συνεπῶς διασκορπίζουν ἀποτελεσματικῶς τοὺς πυρῆνας συμπυκνώσεως κατὰ τὰς ὥρας ταύτας. Ἀποτέλεσμα τούτου εἶναι ἡ μικροτέρα καταστροφὴ τῶν μικρῶν ἰόντων λόγῳ «συγκολλήσεως» καὶ ἐπομένως αὐξήσις τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων κατὰ τὰς ἐν λόγω ὥρας [5, 7, 10].

Πρὸς λεπτομερεστέραν διερεύνησιν τῆς ὡς ἄνω περιπτώσεως, ἐπελέγησαν δύο ὁμάδες ἡμερῶν E. τῆς ὑπ' ὄψιν περιόδου.

Ὅμας I: Ἡμέραι E. μετὰ ταχύτητα $V \leq 1.0 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$, ἀπὸ τῆς πρώτης ἕως τῆς ἕκτης πρωϊνῆς ὥρας (ἡμέραι 10).

Ὅμας II: Ἡμέραι E. μετὰ ταχύτητα $V \geq 3.0 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$, κατὰ τὰς αὐτάς, ὡς ἄνω, πρωϊνὰς ὥρας (ἡμέραι πάλιν 10 κατὰ σύμπτωσιν).

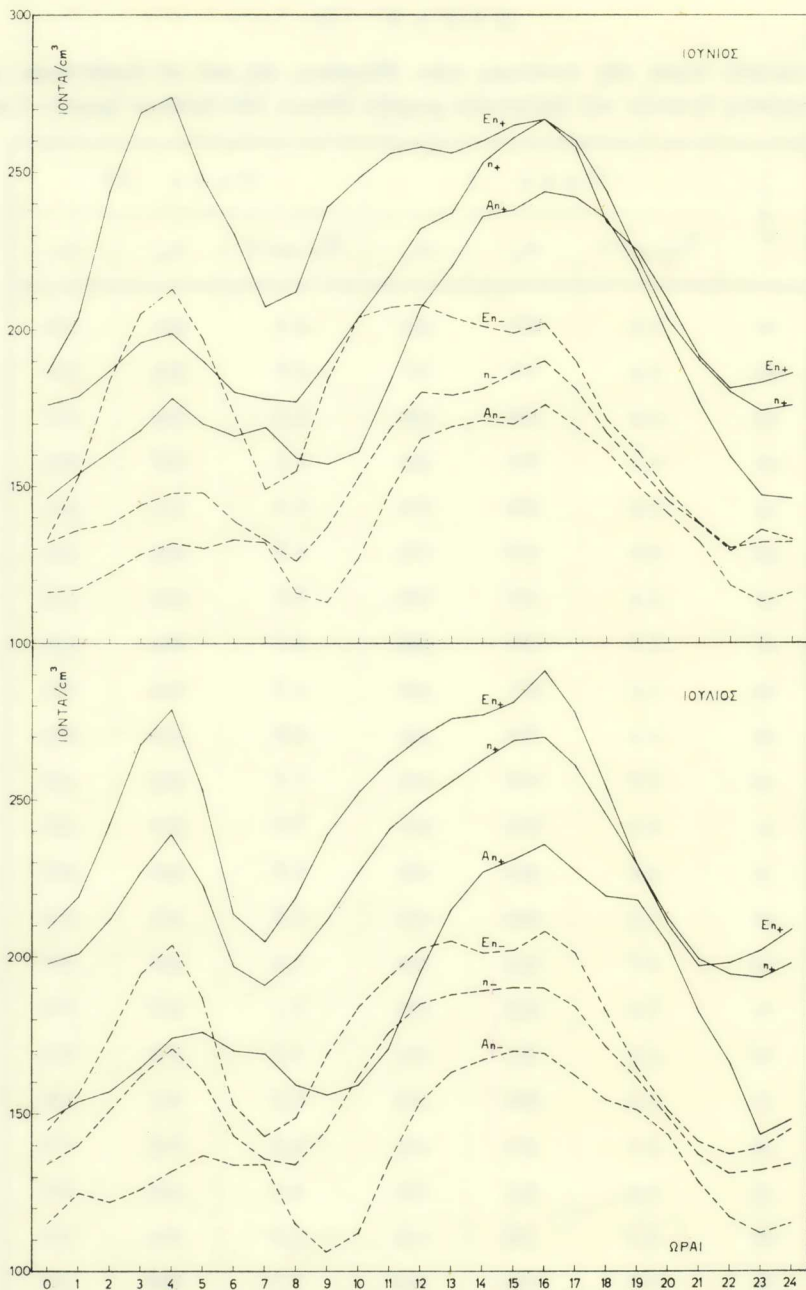
Εἰς τὸν πίνακα II δίδονται αἱ μέσαι ὥριαῖαι τιμαὶ τῆς ταχύτητος τοῦ ἀνέμου ὡς καὶ ἀντίστοιχοι μέσαι τιμαὶ τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων (θετικῶν καὶ ἀρνητικῶν) κατὰ τὰς ἡμέρας ταύτας. Βάσει τῶν τιμῶν τούτων, ἐχαράχθησαν τὰ ἀντίστοιχα διαγράμματα (σχῆμα 3), ἐκ τῶν ὁποίων προκύπτει ὅτι τὸ πρωϊνὸν μέγιστον θετικῶν καὶ ἀρνητικῶν ἰόντων τῆς ὁμάδος ἡμερῶν II εἶναι κατὰ πολὺ μεγαλύτερον τοῦ ἀντιστοίχου τῆς ὁμάδος I. Τοῦτο συνιστᾷ ἐπιβεβαίωσιν τῆς δοθείσης ἀνωτέρω ἐρμηνείας διὰ τὴν ἰσοδυναμίαν τῶν δύο μεγίστων τῆς ἡμερησίας πορείας τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων ὑπὸ E.

3. Αἱ μέσαι ὥριαῖαι τιμαὶ τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἀρνητικῶν ἰόντων εἶναι μικρότεραι τῶν ἀντιστοίχων θετικῶν εἰς ὅλας τὰς ἐξεταζομένας περιπτώσεις.

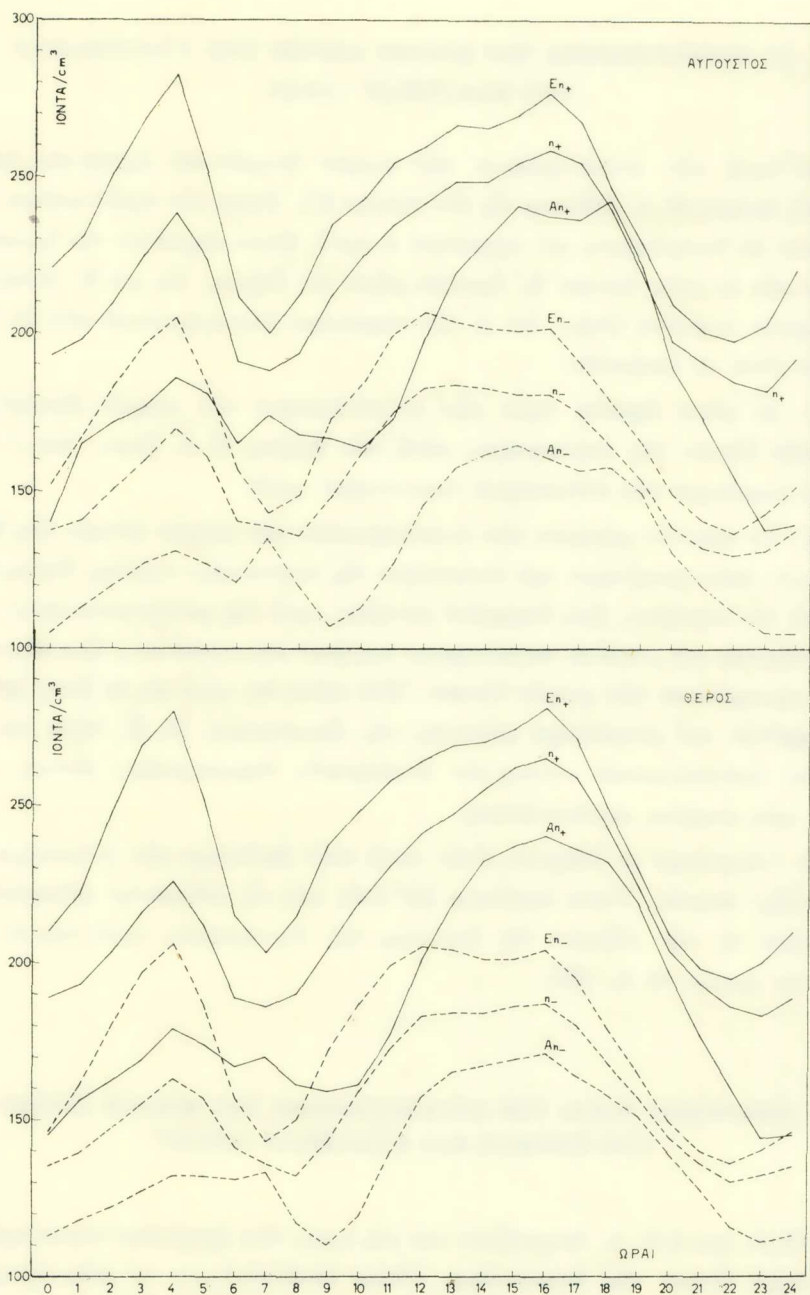
Π Ι Ν Α Ξ Ι

Μέσαι ωριαία τιμαί τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων τῆς ἀτμοσφαιρας
ὑπὸ Ἑτησίας (n/cm^3).

| Ὑψοί | Ἰούνιος | | Ἰούλιος | | Αὐγουστος | | Θέρους | |
|-------|---------|-------|---------|-------|-----------|-------|--------|-------|
| | n_+ | n_- | n_+ | n_- | n_+ | n_- | n_+ | n_- |
| 00 | 186 | 133 | 209 | 145 | 221 | 152 | 210 | 146 |
| 01 | 204 | 153 | 219 | 157 | 231 | 167 | 222 | 161 |
| 02 | 244 | 184 | 242 | 175 | 252 | 183 | 247 | 180 |
| 03 | 269 | 205 | 268 | 195 | 269 | 196 | 269 | 197 |
| 04 | 274 | 213 | 279 | 204 | 283 | 205 | 280 | 206 |
| 05 | 248 | 197 | 254 | 187 | 252 | 184 | 252 | 187 |
| 06 | 230 | 173 | 214 | 153 | 212 | 157 | 215 | 157 |
| 07 | 207 | 149 | 205 | 143 | 200 | 143 | 203 | 143 |
| 08 | 212 | 155 | 219 | 149 | 213 | 149 | 215 | 150 |
| 09 | 239 | 184 | 239 | 169 | 235 | 173 | 237 | 172 |
| 10 | 248 | 204 | 252 | 184 | 243 | 184 | 248 | 187 |
| 11 | 256 | 207 | 262 | 194 | 255 | 200 | 258 | 199 |
| 12 | 258 | 208 | 270 | 203 | 260 | 207 | 264 | 205 |
| 13 | 256 | 204 | 276 | 205 | 267 | 204 | 269 | 204 |
| 14 | 260 | 201 | 277 | 201 | 266 | 202 | 270 | 201 |
| 15 | 265 | 199 | 281 | 202 | 270 | 201 | 274 | 201 |
| 16 | 267 | 202 | 291 | 208 | 277 | 202 | 281 | 204 |
| 17 | 258 | 190 | 278 | 201 | 268 | 191 | 271 | 195 |
| 18 | 234 | 171 | 254 | 182 | 247 | 179 | 249 | 179 |
| 19 | 225 | 161 | 229 | 165 | 229 | 166 | 229 | 165 |
| 20 | 209 | 148 | 210 | 151 | 209 | 149 | 209 | 149 |
| 21 | 191 | 138 | 197 | 141 | 201 | 141 | 198 | 140 |
| 22 | 181 | 129 | 198 | 137 | 198 | 137 | 195 | 136 |
| 23 | 183 | 136 | 202 | 139 | 203 | 143 | 200 | 140 |
| M. O. | 233.5 | 176.8 | 242.7 | 174.6 | 240.0 | 175.6 | 240.2 | 175.2 |



Σχ. 1. Ημερήσια πορεία των μικρών θετικών και αρνητικών ιόντων En_+ (—) και En_- (---) αντίστοιχος υπό E_+ , οι πορείαι (n_+ , n_-) των αυτών στοιχείων δι' όλης ανεξαιρέτως τας ημέρας των μηνών 'Ιουνίου και 'Ιουλίου, ως και αι αντίστοιχοι πορείαι (An_+ , An_-) των αυτών στοιχείων υπό $\Theta. A.$



Σχ. 2. Ημερήσιες πορείες των μικρών θετικών και αρνητικών ιόντων En_+ (—) και En_- (---) αντίστοιχως, υπό Ε., αι πορείες (n_+ , n_-) των αυτών στοιχείων δι' όλες ανεξαιρέτως τας ημέρας του μηνός Αύγουστου και του θέρους, ως και αι αντίστοιχοι πορείαι (An_+ , An_-) των αυτών στοιχείων υπό Θ. Α.

3. ΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΥΠΟ ΘΑΛΑΣΣΙΑΝ ΑΥΡΑΝ

Αἱ τιμαὶ τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν θετικῶν καὶ ἀρνητικῶν ἰόντων κατὰ τὰς ἡμέρας Θ. Α. δίδονται εἰς τὸν πίνακα III. Βάσει τῶν τιμῶν τούτων ἐχαράχθησαν τὰ διαγράμματα τῶν σχημάτων 1 καὶ 2, ἅτινα παριστοῦν τὴν ἡμερησίαν πορείαν τῶν ἐν λόγῳ ἰόντων δι' ἕκαστον μῆνα τοῦ θέρους, ὡς καὶ δι' ὀλόκληρον τὴν θερινὴν περίοδον ($A_{\pi+}$, $A_{\pi-}$). Τὰ κυριώτερα χαρακτηριστικὰ τῶν ἐν λόγῳ πορειῶν εἶναι τὰ ἀκόλουθα:

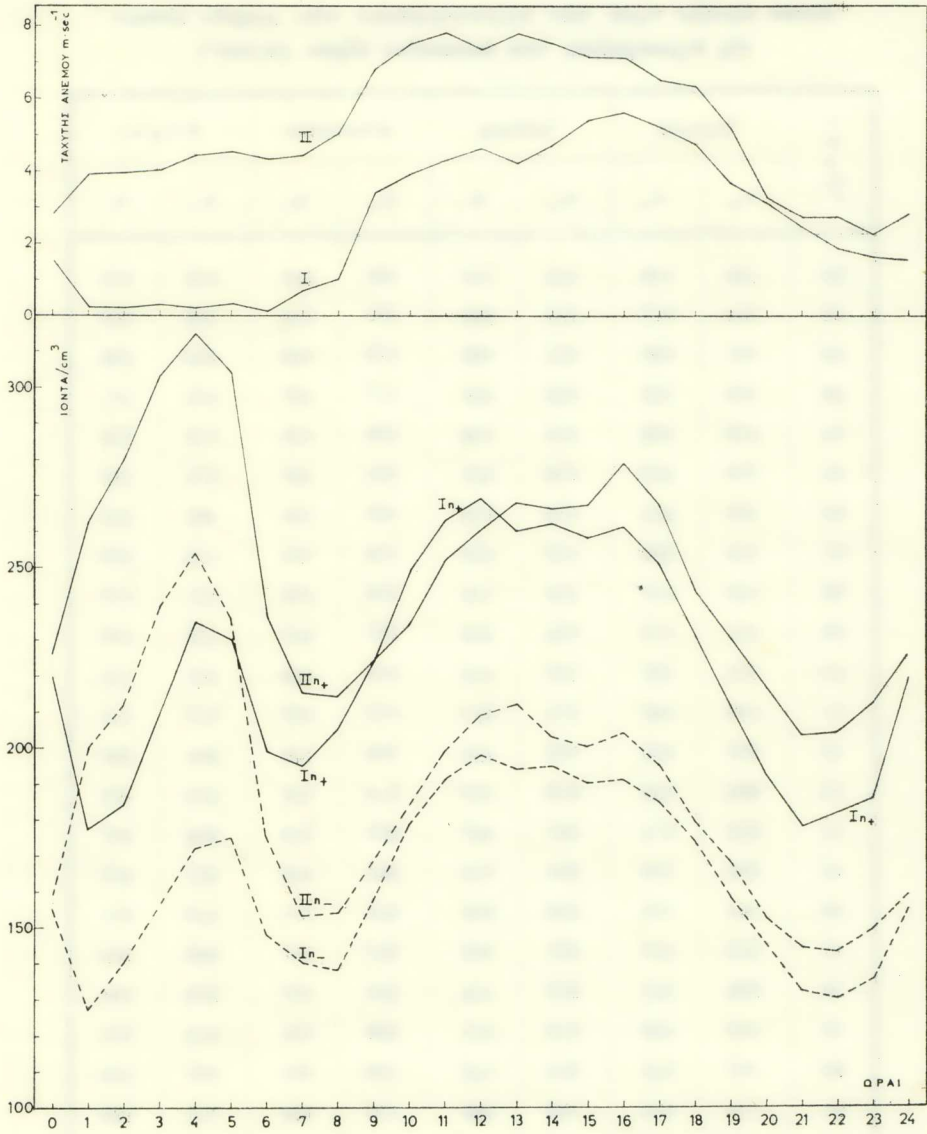
1. Αἱ μέσαι ὠριαῖαι τιμαὶ τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν θετικῶν καὶ ἀρνητικῶν ἰόντων τῆς ἀτμοσφαιρας κατὰ τὰς ἡμέρας Θ. Α. ($A_{\pi+}$, $A_{\pi-}$) εἶναι γενικῶς μικρότεραι τῶν ἀντιστοίχων «κανονικῶν» τιμῶν.

2. Τὸ πρωῖνὸν μέγιστον τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων, ὑπὸ Θ. Α., εἶναι κατὰ πολὺ μικρότερον τοῦ ἀντιστοίχου τῆς «κανονικῆς» πορείας. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν νηνεμίαν, ἣτις ἐπικρατεῖ συνήθως κατὰ τὰς μεταμεσονυκτίους ὥρας μὲ ἀποτέλεσμα τὴν μεγάλην συγκέντρωσιν πυρήνων συμπυκνώσεως, ἥτοι ἐλάττωσιν τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων. Ἐπὶ πλέον δέ, κατὰ τὰς ἐν λόγῳ ἡμέρας, παρατηρεῖται καὶ μεγαλυτέρα ρύπανσις τῆς ἀτμοσφαιρας [1, 2], λόγω καὶ τῶν συνήθως ἐμφανιζομένων νυκτερινῶν ἀναστροφῶν θερμοκρασίας, αἵτινες παγιδεύουν τοὺς πυρήνας συμπυκνώσεως.

3. Ἀμφότερα τὰ ἐλάχιστα εἶναι κατὰ πολὺ βαθύτερα τῶν ἀντιστοίχων τῆς «κανονικῆς» πορείας. Τοῦτο ὀφείλεται ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς ἠϋξημένην ρύπανσιν καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς τὴν αὐξήσιν τῆς ὑγρασίας τῆς ἀτμοσφαιρας κατὰ τὰς ἐν λόγῳ ὥρας τῶν ἡμερῶν Θ. Α. [15].

4. ΗΜΕΡΗΣΙΑΙ ΤΙΜΑΙ ΤΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΥΠΟ ΕΤΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑΝ ΑΥΡΑΝ

Οἱ Ε. καὶ ἡ Θ. Α. ἐπηρεάζουν καὶ τὰς τιμὰς τῶν ἡμερησίων συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων τῆς ἀτμοσφαιρας. Οὕτως ὑπελογίσθησαν αἱ μέσαι ἡμερησῖαι τιμαὶ τῶν συγκεντρώσεων τῶν ὡς ἄνω ἰόντων κατὰ τὰς ἡμέρας Θ. Α. καὶ Ε., αἵτινες καὶ δίδονται εἰς τὸν πίνακα IV.



Σχ. 3. Ημερήσιαι πορείαι τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἀρνητικῶν ἰόντων (I_{n-} , IIn_-), αἱ ἀντίστοιχοι τῶν θετικῶν τοιοῦτων (I_{n+} , IIn_+), ὡς καὶ αἱ ἡμερήσιαι πορείαι τῶν ἐντάσεων τῶν Ε. ἀνέμων τῶν ὁμάδων ἡμερῶν I καὶ II.

Π Ι Ν Α Ε Ι Ι Ι

Μέσαι ώριαίαι τιμαί τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων
τῆς ἀτμοσφαιρας ὑπὸ θαλασσίαν αὔραν (n/cm^3).

| Ώρα | Ἰούλιος | | Ἰούλιος | | Αὐγουστος | | Θέρος | |
|-------|---------|-------|---------|-------|-----------|-------|-------|-------|
| | n_+ | n_- | n_+ | n_- | n_+ | n_- | n_+ | n_- |
| 00 | 146 | 116 | 148 | 115 | 140 | 105 | 145 | 113 |
| 01 | 154 | 117 | 154 | 125 | 165 | 113 | 156 | 118 |
| 02 | 161 | 122 | 157 | 122 | 172 | 120 | 162 | 122 |
| 03 | 168 | 128 | 165 | 126 | 177 | 127 | 169 | 127 |
| 04 | 178 | 132 | 174 | 132 | 186 | 131 | 179 | 132 |
| 05 | 170 | 130 | 176 | 137 | 181 | 127 | 174 | 132 |
| 06 | 166 | 133 | 170 | 134 | 165 | 121 | 167 | 131 |
| 07 | 169 | 132 | 169 | 134 | 174 | 135 | 170 | 133 |
| 08 | 159 | 116 | 159 | 116 | 168 | 120 | 161 | 117 |
| 09 | 157 | 113 | 156 | 106 | 167 | 107 | 159 | 110 |
| 10 | 161 | 127 | 159 | 112 | 164 | 113 | 161 | 119 |
| 11 | 183 | 148 | 171 | 135 | 173 | 127 | 177 | 139 |
| 12 | 207 | 165 | 195 | 154 | 198 | 146 | 201 | 157 |
| 13 | 220 | 169 | 215 | 163 | 220 | 158 | 219 | 165 |
| 14 | 236 | 171 | 227 | 167 | 231 | 162 | 232 | 167 |
| 15 | 238 | 170 | 231 | 170 | 241 | 165 | 237 | 169 |
| 16 | 244 | 176 | 236 | 169 | 238 | 161 | 240 | 171 |
| 17 | 242 | 169 | 227 | 162 | 237 | 157 | 236 | 164 |
| 18 | 235 | 161 | 219 | 154 | 243 | 158 | 232 | 158 |
| 19 | 219 | 150 | 218 | 151 | 222 | 150 | 219 | 151 |
| 20 | 197 | 141 | 204 | 143 | 189 | 131 | 197 | 139 |
| 21 | 176 | 132 | 182 | 128 | 173 | 120 | 177 | 128 |
| 22 | 159 | 118 | 166 | 117 | 154 | 112 | 160 | 116 |
| 23 | 147 | 113 | 143 | 112 | 138 | 105 | 144 | 111 |
| M. O. | 187.2 | 139.5 | 184.2 | 136.8 | 188.2 | 132.1 | 186.4 | 137.0 |

Π Ι Ν Α Ξ Ι V

Μέσαι ημερήσιαι τιμαί τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων
τῆς ἀτμοσφαιρας (n/cm^3).

| | Ἰούλιος | | Ἰούλιος | | Αὐγουστος | | Θ έ ρ ο ς | |
|-------------------------|---------|-------|---------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | n_+ | n_- | n_+ | n_- | n_+ | n_- | n_+ | n_- |
| Ἰὺπό Ἐτησίαν | 234 | 177 | 243 | 175 | 240 | 176 | 240 | 175 |
| Κανονικαί τιμαί | 208 | 153 | 225 | 159 | 219 | 157 | 217 | 156 |
| Ἰὺπό αὐραν | 187 | 140 | 184 | 137 | 188 | 132 | 186 | 137 |
| Αὐξήσις (%) ὑπό Ἐτησίας | 12.5 | 15.7 | 8.0 | 10.1 | 9.6 | 12.1 | 10.6 | 12.2 |
| Ἐλάττωσις (%) ὑπό αὐραν | 10.1 | 8.5 | 18.2 | 13.8 | 14.2 | 15.9 | 14.3 | 12.2 |

Ἐξ αὐτῶν προκύπτουν τὰ ἀκόλουθα :

Αἱ μέσαι ημερήσιαι τιμαί τῶν συγκεντρώσεων τῶν ἐν λόγῳ ἰόντων ὑπό Ε. εἶναι μεγαλύτεραι τῶν ἀντιστοίχων «κανονικῶν» τιμῶν. Τὸ ποσοστὸν αὐξήσεως τούτων κυμαίνεται ἀπὸ 8.0% ἕως 12.5% διὰ τὰ θετικὰ καὶ ἀπὸ 10.1% ἕως 15.7% διὰ τὰ ἀρνητικὰ ἰόντα, ἤτοι ἢ ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν αὐξήσις τῶν ἀρνητικῶν μικρῶν ἰόντων εἶναι μεγαλύτερα τῆς ἀντιστοίχου τῶν θετικῶν.

Αἱ ημερήσιαι τιμαί τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων ὑπό Θ. Α. εἶναι μικρότεραι τῶν ἀντιστοίχων «κανονικῶν» τιμῶν. Τὸ ποσοστὸν ἐλαττώσεως τούτων κυμαίνεται ἀπὸ 10.1% ἕως 18.2% διὰ τὰ θετικὰ καὶ ἀπὸ 8.5% ἕως 15.9% διὰ τὰ ἀρνητικὰ ἰόντα, ἤτοι διαπιστοῦται ὅτι ἢ ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ἐλάττωσις τῶν ἀρνητικῶν εἶναι μικρότερα τῆς ἀντιστοίχου τῶν θετικῶν ἰόντων.

Τὰ μικρὰ ἀρνητικὰ ἰόντα παρουσιάζουν σχετικὴν τινα ἀνεξαρτησίαν ἐκ τῆς ἐντάσεως τοῦ πνέοντος ἀνέμου, λόγῳ τοῦ μικροτέρου ὄγκου αὐτῶν καὶ συνεπῶς τῆς μεγαλυτέρας εὐκινησίας (20%) ἔναντι τῶν μικρῶν θετικῶν [8, 10]. Συνεπῆς πρὸς τοῦτο εἶναι καὶ ἢ διαπιστωθεῖσα συμπεριφορὰ αὐτῶν ὑπό Ε. καὶ Θ. Α.

Αἱ μεγαλύτεραι τιμαί τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων ὑπό Ε. ὀφείλονται, ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὴν μικρὰν ρύπανσιν [1] καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς τὸν μεγαλύτερον ἰονισμόν τοῦ ἀέρος ὑπεράνω τῆς ξηρᾶς [17]. Ἀντιθέτως, ὑπό Θ. Α., λόγῳ τῆς μεγαλυτέρας ἀτμοσφαιρικῆς ρυπάνσεως καὶ τοῦ μικροτέρου ἰονισμοῦ τῶν θαλασ-

σίας προελεύσεως αερίων μαζών [11], αι ένλόγφ συγκεντρώσεις εΐναι μικρότεροι τών «κανονικῶν» τοιούτων.

Ἐπιπροσθέτως ἡ θαλασσία αὔρα μεταφέρει καὶ χημικὰ ὑγροσκοπικὰ σωμαΐδια, ὡς τὰ μόρια NaCl, χλωρίδια, σουλφίδια, βρωμίδια, κτλ., ἅτινα σχηματίζουσι τοὺς δομικοὺς λίθους διὰ τὴν δημιουργίαν πυρήνων συμπυκνώσεως [15] καὶ συνεπῶς ἐπέρχεται ἐλάττωσις τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων τῆς ἀτμοσφαιρας, τῶν θετικῶν, ὅσον καὶ τῶν ἀρνητικῶν.

5. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

Ἡ μελέτη ἡ ἀφορῶσα εἰς τὰς συγκεντρώσεις τῶν μεγάλων ἰόντων δὲν θεωρεΐται σκόπιμον νὰ γίνῃ κατὰ διεξοδικὸν τρόπον, δεδομένου ὅτι ἡ οἰαδήποτε πορεία γενικῶς αὐτῶν εἶναι ἀντίθετος τῆς τοιαύτης τῶν μικρῶν. Τοῦτο εἶναι φυσικόν, ἐφ' ὅσον τὰ μεγάλα ἰόντα προκύπτουσι διὰ συγκολλήσεως τῶν μικρῶν ἐπὶ τῶν πυρήνων [4], διότι ὅσον περισσότεροι πυρήνες συμπυκνώσεως ὑπάρχουσι εἰς τὸν ἀέρα, τόσοι μεγαλύτερα εἶναι ἡ πιθανότης μετατροπῆς τῶν μικρῶν ἰόντων εἰς μεγάλα.

Διὰ τὴν 4/ετίαν 1969 - 1972, μετροῦνται καὶ τὰ μεγάλα ἰόντα [11] καὶ ἐπαυελήφθη δι' αὐτὰ ἡ αὐτὴ ἀκριβῶς ἐργασία.

Οὕτω, κατὰ τὸ θέρος τῆς ὑπ' ὄψιν περιόδου, ἐσημειώθησαν αἱ παρεχόμεναι εἰς τὸν πίνακα V συγκεντρώσεις μεγάλων ἰόντων ὑπὸ Ε. καὶ Θ. Α. Εἰς τὸν αὐτὸν πίνακα παρέχονται καὶ αἱ μέσαι ὠριαῖαι τιμαὶ τῶν συγκεντρώσεων κατὰ τὰς ἡμέρας τῶν ομάδων I καὶ II, ὡς εἰς τὸ κεφάλαιον 2. Βάσει τοῦ πίνακος τούτου ἐχαράχθησαν τὰ διαγράμματα τοῦ σχήματος 4. Τὰ κυριώτερα χαρακτηριστικὰ εἶναι τὰ ἀκόλουθα :

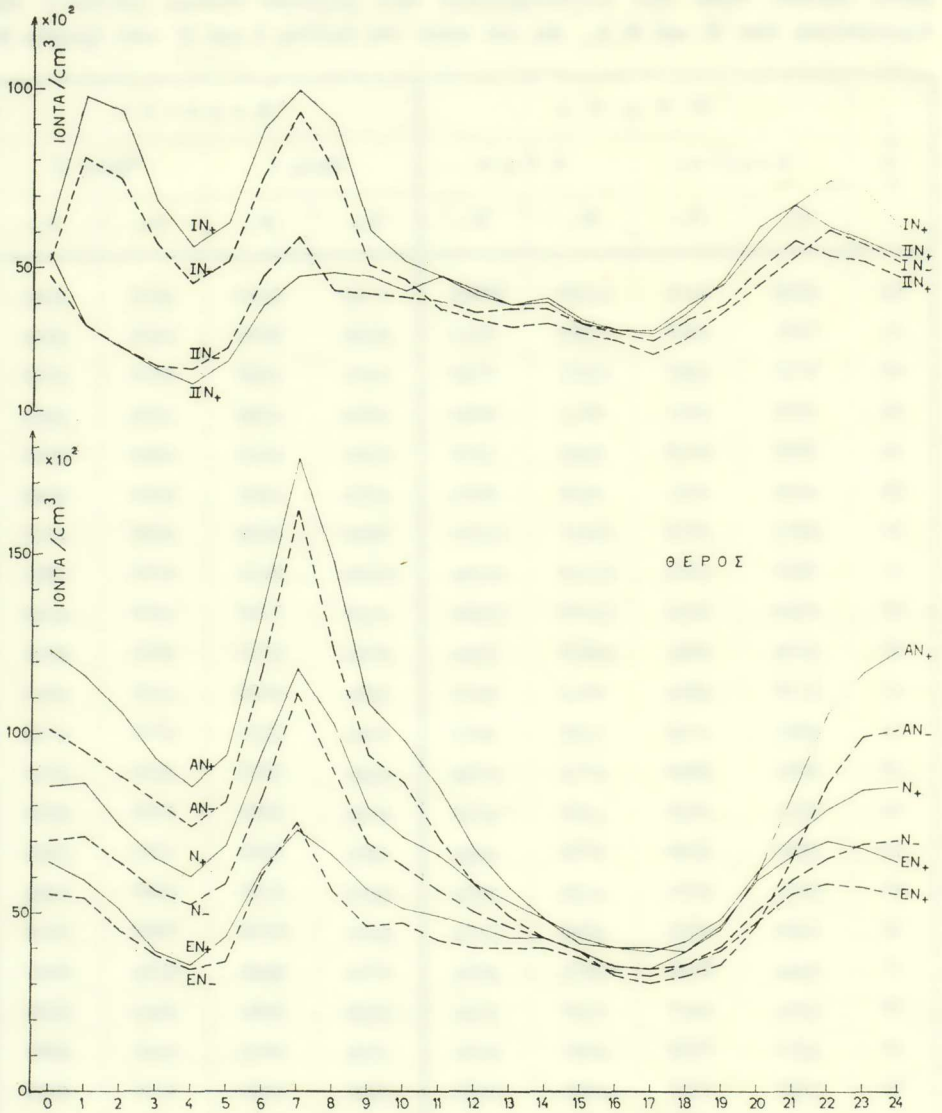
1. Αἱ συγκεντρώσεις τῶν μεγάλων ἰόντων ὑπὸ Ε. εἶναι σαφῶς μικρότεροι τῶν ἀντιστοίχων ὑπὸ Θ. Α., πλὴν τῶν ὡρῶν ἀπὸ 12.00 ἕως καὶ 20.00. Αἰτία προφανῶς εἶναι ἡ ἔντασις τοῦ ἀνέμου, ὡς προελέχθη καὶ ἐπιβεβαιουῖται ὑπὸ τῶν συγκεντρώσεων τῆς ομάδος I, αἵτινες εἶναι μεγαλύτεροι ἢ αἱ ἀντίστοιχοι τῆς ομάδος II. Αἱ πορεῖαι τῆς ἐντάσεως τοῦ ἀνέμου τῶν ομάδων I καὶ II ἐδόθησαν εἰς τὸ σχῆμα 3. Παρατηροῦμεν ὅτι ἡ ἔντασις τοῦ ἀνέμου δὲν μεταβάλλει αἰσθητῶς τὴν μορφήν τῆς πορείας τῶν ἰόντων, ἀλλ' ἀπλῶς ἐπηρεάζει τὸ μέσον ἐπίπεδον τῶν συγκεντρώσεων.

2. Τὰ μεγάλα ἰόντα ἀκολουθοῦν πορείαν ἀντίθετον ἐκείνης τῶν μικρῶν, ὡς ἐξάγεται διὰ συγκρίσεως τῶν ἀντιστοίχων πινάκων καὶ σχημάτων. Τοῦτο προφανῶς ἀνεμένετο, ἐξ' ὅσον ἐλέχθησαν εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ κεφαλαίου τούτου.

Π Ι Ν Α Ξ V

Μέσαι ωριαία τιμαί τῶν συγκεντρώσεων τῶν μεγάλων ἰόντων (N/cm^3) τῆς ἀτμοσφαιράς ὑπὸ Ε. καὶ Θ. Α., ὡς καὶ κατὰ τὰς ὁμάδας I καὶ II τῶν ἡμερῶν Ε.

| Ἡμέρ α ι | Θ έ ρ ο ς | | | | Ἑ τ η σ ί α ι | | | |
|----------|---------------|------|---------|-------|---------------|------|------------|------|
| | Ἑ τ η σ ί α ι | | Α ὕ ρ α | | Ὅ μ α ς I | | Ὅ μ α ς II | |
| | N+ | N- | N+ | N- | N+ | N- | N+ | N- |
| 00 | 6396 | 5496 | 12259 | 10065 | 6440 | 5240 | 5360 | 4840 |
| 01 | 5881 | 5388 | 11588 | 9511 | 9840 | 8080 | 3400 | 3440 |
| 02 | 5047 | 4467 | 10567 | 8747 | 9400 | 7520 | 2760 | 2760 |
| 03 | 3906 | 3831 | 9341 | 8064 | 6920 | 5720 | 2200 | 2280 |
| 04 | 3498 | 3402 | 8465 | 7373 | 5560 | 4600 | 1840 | 2200 |
| 05 | 4286 | 4061 | 9403 | 8070 | 6280 | 5200 | 2360 | 2840 |
| 06 | 6212 | 5976 | 13411 | 11686 | 8920 | 7640 | 4000 | 4760 |
| 07 | 7247 | 7524 | 17735 | 16184 | 10040 | 9440 | 4760 | 5880 |
| 08 | 6644 | 5620 | 14822 | 12305 | 9120 | 7720 | 4880 | 4440 |
| 09 | 5584 | 4591 | 10803 | 9384 | 6080 | 5120 | 4800 | 4280 |
| 10 | 5118 | 4654 | 9844 | 8610 | 5200 | 4650 | 4400 | 4240 |
| 11 | 4941 | 4159 | 8537 | 7072 | 4800 | 3880 | 4800 | 4120 |
| 12 | 4584 | 3966 | 6774 | 5754 | 4440 | 3600 | 4280 | 3840 |
| 13 | 4311 | 3948 | 5656 | 4913 | 4000 | 3420 | 4000 | 3920 |
| 14 | 4296 | 4028 | 4770 | 4046 | 4200 | 3520 | 4080 | 3920 |
| 15 | 3873 | 3679 | 4128 | 3884 | 3560 | 3160 | 3520 | 3480 |
| 16 | 3463 | 3265 | 3969 | 3174 | 3320 | 2960 | 3280 | 3200 |
| 17 | 3444 | 3165 | 3979 | 2984 | 3200 | 2640 | 3320 | 3000 |
| 18 | 3916 | 3451 | 3927 | 3155 | 3800 | 3080 | 3960 | 3560 |
| 19 | 4594 | 3860 | 4507 | 3470 | 4680 | 3800 | 4640 | 4000 |
| 20 | 5935 | 4707 | 5957 | 4592 | 6200 | 4640 | 5760 | 4960 |
| 21 | 6600 | 5476 | 8265 | 6476 | 6760 | 5320 | 6760 | 5760 |
| 22 | 6973 | 5810 | 10573 | 8627 | 7480 | 6080 | 6240 | 5440 |
| 23 | 6808 | 5713 | 11743 | 9876 | 7200 | 5680 | 5800 | 5200 |
| M. O. | 5148 | 4594 | 8677 | 7418 | 6100 | 5084 | 4217 | 4015 |



Σχ. 4. Μέσαι ημερήσιαι πορείαι τῶν μεγάλων θετικῶν (N_+) καὶ ἀρνητικῶν (N_-) ἰόντων, ὑπὸ Ἐτησίας (E) καὶ αὔραν (A) ἀντιστοιχῶς, ὡς καὶ δι' ὅλας ἀνεξαιρέτως τὰς ἡμέρας τοῦ θέρους. Αἱ ἀντίστοιχοι πορείαι τῶν συγκεντρώσεων τῶν αὐτῶν ἰόντων κατὰ τὰς ἡμέρας τῶν ὁμάδων I καὶ II Ἐτησίων.

3. Αί ημερήσια τιμαί τῶν συγκεντρώσεων τῶν μεγάλων ιόντων τῆς ἀτμοσφαιρας ὑπὸ Ε. εἶναι μικρότεροι ἢ ὑπὸ Θ. Α. (πίναξ V). Ὁ σχετικὸς ὑπολογισμὸς δίδει ἐλάττωσιν ὑπὸ Ε. τῶν μεγάλων θετικῶν ιόντων κατὰ 24.3% καὶ τῶν ἀρνητικῶν κατὰ 21.2%, ἐκ τῶν κανονικῶν τιμῶν. Ὑπὸ Θ. Α. παρατηρεῖται αὔξησης τῶν θετικῶν κατὰ 27.5% καὶ τῶν ἀρνητικῶν κατὰ 27.2%, ἐκ τῶν ἀντιστοιχῶν κανονικῶν τιμῶν.

Ἐν γενικὸν χαρακτηριστικὸν εἶναι ὅτι δι' ὠρισμένας ὥρας τῆς ἡμέρας, 12.00 ἕως 20.00 διὰ τὰ μεγάλα καὶ 18.00 ἕως 21.00 διὰ τὰ μικρά, αἱ συγκεντρώσεις τῶν ιόντων δὲν διαφορίζονται ποσῶς ἀναλόγως τοῦ ἀνέμου, ὡς διὰ τὰς λοιπὰς ὥρας. Δὲν δυνάμεθα, πρὸς τὸ παρόν, νὰ ἀποφανθῶμεν μετὰ βεβαιότητος περὶ τοῦ βαθμοῦ, καθ' ὃν ἕκαστος τῶν ἀκολουθῶν παραγόντων ἐπηρεάζει τὸ ὑπ' ὄψιν φαινόμενον: Ἡ βαθμὶς δυναμικοῦ τοῦ ἠλεκτρικοῦ πεδίου [4], τὸ φαινόμενον ἠλεκτροδίου, ἡ στροβιλώδης διάχυσις καὶ ἡ ρύπανσις τῆς ἀτμοσφαιρας [4].

6. ΜΕΤΑΒΟΛΑΙ ΤΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΑΣ ΕΝΑΛΛΑΓΑΣ Ε. ΚΑΙ Θ. Α.

Κατὰ τὴν ὑπ' ὄψιν περίοδον (1969 - 1972) εὐρέθησαν καὶ 69 ἡμέραι, καθ' ἃς οἱ δύο θερινοὶ ἄνεμοι ἐνηλλάσσοντο. Ἐξ αὐτῶν μόνον 15 περιπτώσεις εὐρέθησαν μὲ χρονικὸν διάστημα πλήρους καὶ σαφοῦς ἐναλλαγῆς ≤ 30 min. Εἰς τὰς 15 ταύτας ἡμέρας συνέβησαν ὅλοι οἱ ἀναμενόμενοι δυνατοὶ συνδυασμοί, ταξινομηθέντες ὡς ἀκολουθῶς:

α. ΑΕ ἢ ΕΑ, 7 περιπτώσεις. Κατὰ τὰς ἡμέρας ταύτας ἡ αὔρα (Α) καὶ οἱ Ἔτησῖαι (Ε) ἐνηλλάχθη ὑπὸ Ε. ἢ Α., ἀντιστοιχῶς.

β. ΕΑΕ ἢ ΑΕΑ, 7 περιπτώσεις. Κατὰ τὰς ἡμέρας ταύτας καὶ περὶ τὰς μεσημβρινὰς ὥρας ἔπνευσε Α. ἢ Ε., ἐνῶ πρὸ καὶ μετὰ ἔπνεον Ε. ἢ Α., ἀντιστοιχῶς.

γ. ΕΑΕΑ, 1 περίπτωσις. Κατὰ τὴν ἡμέραν ταύτην (08.00 ἕως 20.00 ὥραν) ἔπνευσαν κατὰ σειρὰν Ἔτησῖαι - αὔρα - Ἔτησῖαι - αὔρα.

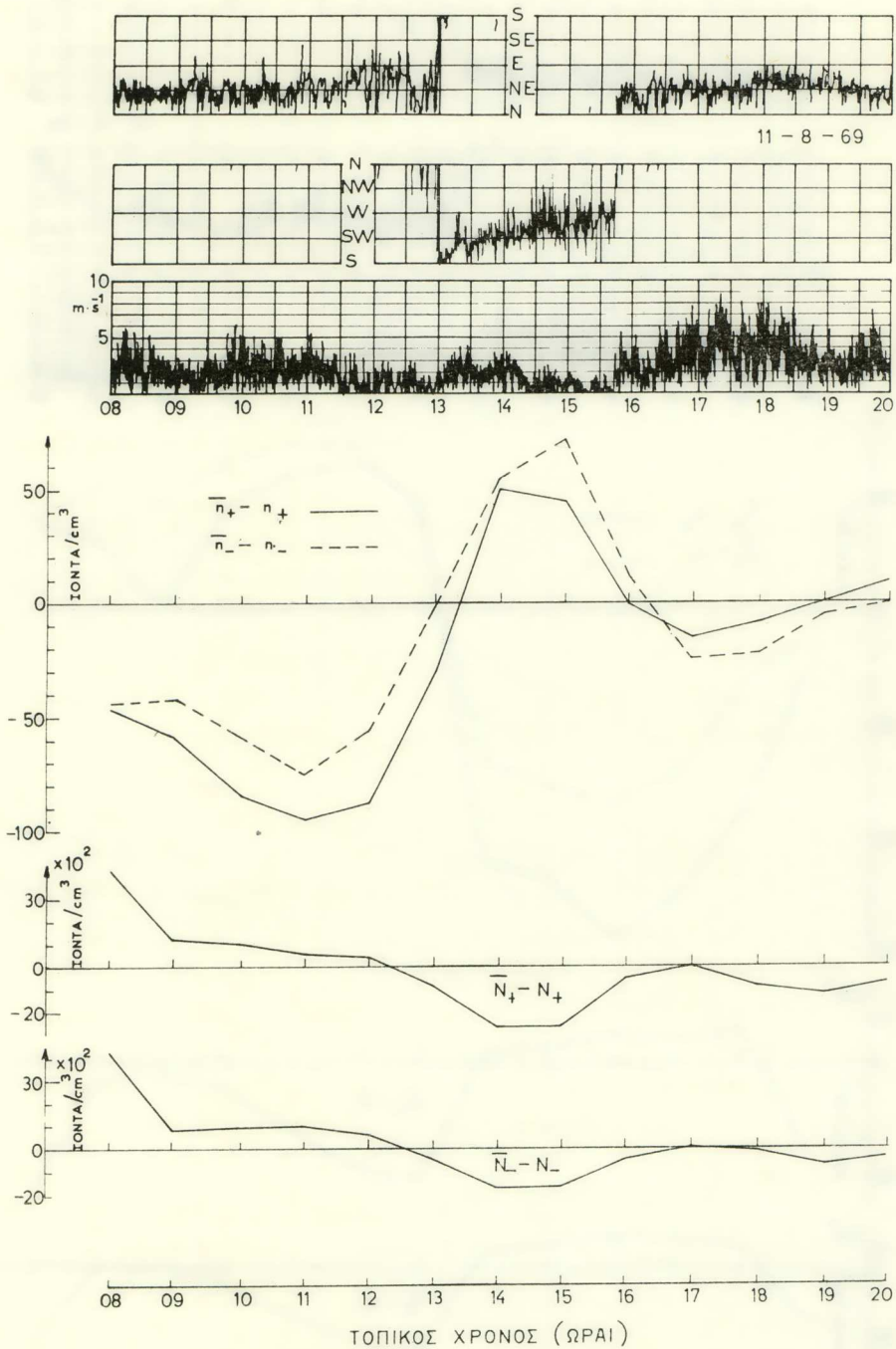
Ἡ Θ. Α. πνέει κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἡμέρας μόνον, ἐνῶ οἱ Ε. πνέουν ἐνίοτε, ὡς ἀσθενεῖς, καὶ κατὰ τὴν νύκτα. Εἰς ὅλας τὰς περιπτώσεις αἱ ἐναλλαγαί, αἵτινες ἐνδιαφέρουν ἐνταῦθα, ἐσημειώθησαν εἰς τὸ διάστημα μεταξύ 08.00 καὶ 20.00 ὥρας τοπικοῦ χρόνου.

Διὰ τρεῖς ἀντιπροσωπευτικὰς ἡμέρας τῶν ἀνωτέρω κατηγοριῶν δίδονται εἰς τὸν πίνακα VI αἱ ἀποχαί τῶν στοιχείων n_+ , n_- , N_+ καὶ N_- ἐκ τῶν μέσων τιμῶν ἀντιστοιχῶς τῶν αὐτῶν στοιχείων. Βάσει τῶν τιμῶν τοῦ πίνακος VI κατεσκευάσθησαν τὰ σχήματα 5, 6 καὶ 7 τῶν ἡμερῶν 11 - 8 - 1969, 22 - 8 - 1969 καὶ 26 - 7 - 1970, ἀντιστοιχῶς. Εἰς ἕκαστον τῶν σχημάτων παρατίθεται καὶ τὸ ἀντίστοιχον ἀνεμογράφημα.

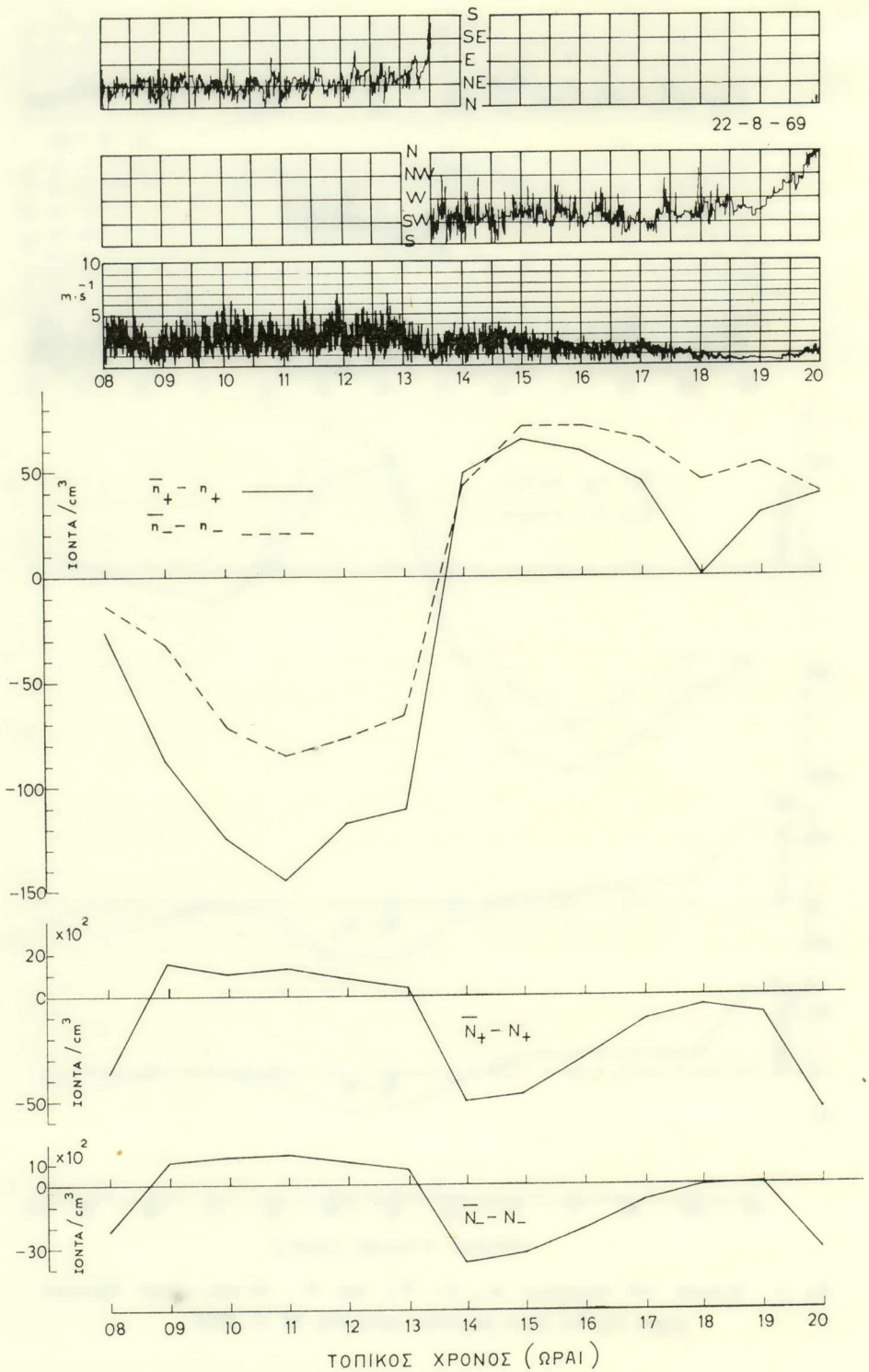
Π Ι Ν Α Ε VI

Ἀποχαι τῶν στοιχείων n_+ , n_- , N_+ καὶ N_- ἐκ τῶν μέσων ὠρταίων τιμῶν τῆς ὑπ' ὄψιν περιόδου.

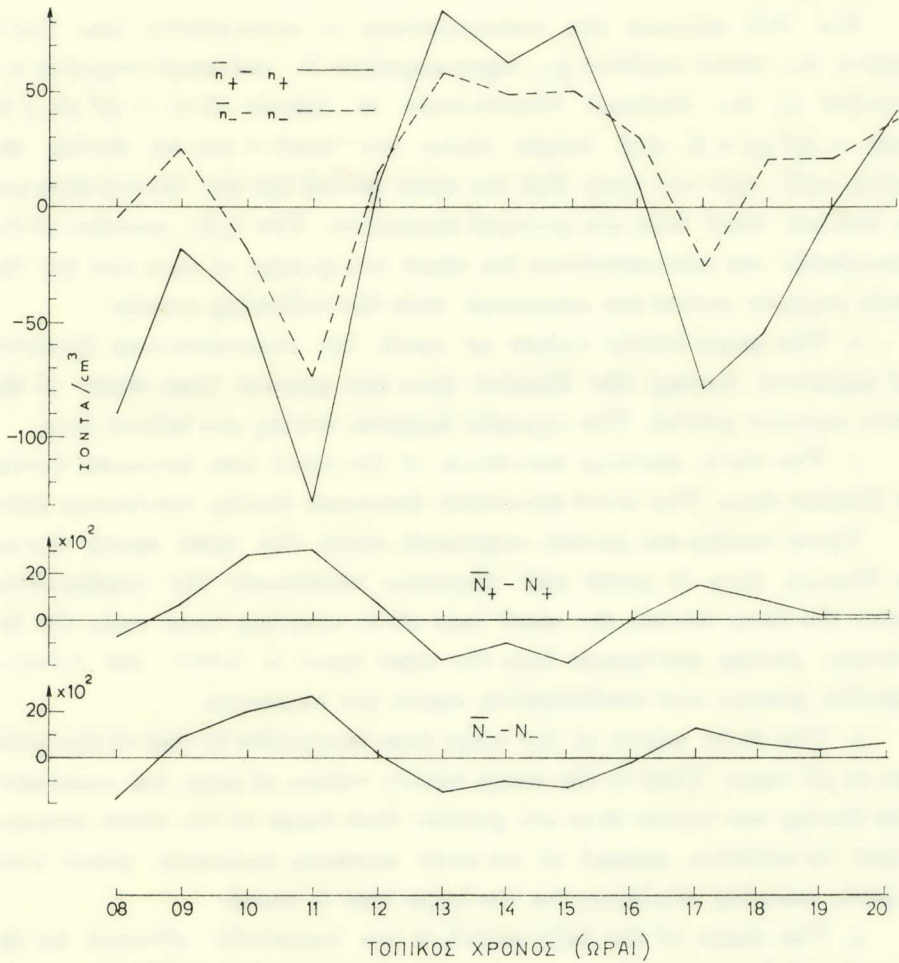
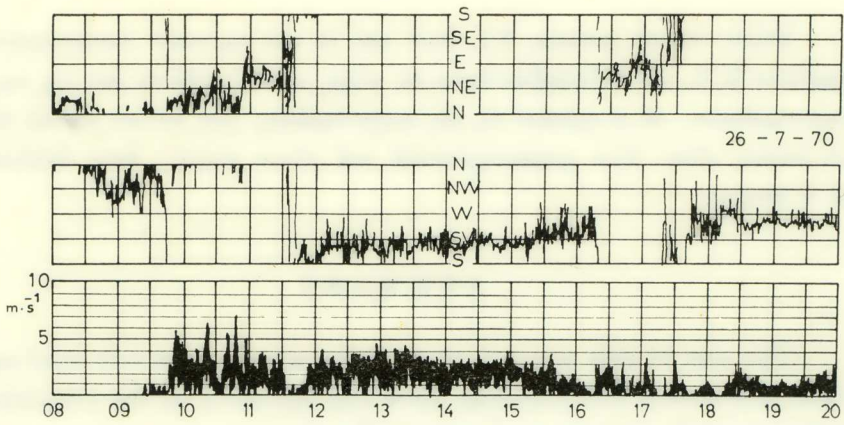
| Ἡμερομ. | 11 - 8 - 1969 | | | | 22 - 8 - 1969 | | | | 26 - 7 - 1970 | | | |
|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | $\bar{n}_+ - n_+$ | $\bar{n}_- - n_-$ | $\bar{N}_+ - N_+$ | $\bar{N}_- - N_-$ | $\bar{n}_+ - n_+$ | $\bar{n}_- - n_-$ | $\bar{N}_+ - N_+$ | $\bar{N}_- - N_-$ | $\bar{n}_+ - n_+$ | $\bar{n}_- - n_-$ | $\bar{N}_+ - N_+$ | $\bar{N}_- - N_-$ |
| 08 | - 46 | - 44 | + 4300 | + 4200 | - 26 | - 14 | - 3700 | - 2200 | - 91 | - 6 | - 800 | - 1800 |
| 09 | - 58 | - 42 | + 1200 | + 700 | - 88 | - 32 | + 1600 | + 1100 | - 18 | + 25 | + 700 | + 900 |
| 10 | - 85 | - 58 | + 1000 | + 900 | - 125 | - 72 | + 1000 | + 1300 | - 43 | - 18 | + 2800 | + 2000 |
| 11 | - 95 | - 75 | + 500 | + 1000 | - 145 | - 85 | + 1300 | + 1400 | - 129 | - 74 | + 3000 | + 2700 |
| 12 | - 88 | - 57 | + 400 | + 600 | - 118 | - 77 | + 800 | + 1000 | + 9 | + 15 | + 700 | + 100 |
| 13 | - 31 | - 6 | - 900 | - 500 | - 111 | - 66 | + 300 | + 700 | + 86 | + 58 | - 1800 | - 1400 |
| 14 | + 49 | + 53 | - 2700 | - 1800 | + 49 | + 43 | - 5100 | - 3800 | + 63 | + 49 | - 1000 | - 1000 |
| 15 | + 45 | + 71 | - 2700 | - 1700 | + 65 | + 71 | - 4700 | - 3300 | + 79 | + 50 | + 1900 | - 1300 |
| 16 | - 1 | + 11 | - 600 | - 500 | + 59 | + 71 | - 3000 | - 2100 | + 10 | + 30 | 0 | - 200 |
| 17 | - 15 | - 25 | 0 | 0 | + 45 | + 65 | - 1200 | - 800 | - 79 | - 26 | + 1500 | + 1300 |
| 18 | - 10 | - 25 | - 900 | - 100 | 0 | + 45 | - 500 | - 100 | - 55 | + 21 | + 900 | + 600 |
| 19 | 0 | - 6 | - 1300 | - 800 | + 30 | + 54 | - 900 | 0 | - 1 | + 21 | + 100 | + 300 |
| 20 | + 8 | - 1 | - 700 | - 400 | + 38 | + 39 | - 5500 | - 3200 | + 42 | + 39 | + 200 | + 600 |



Σχ. 5. 'Αποχαι των στοιχείων n_+ , n_- , N_+ και N_- εκ των μέσων ώριαίων τιμών της υπ' ὄψιν περιόδου κατά την 11 - 8 - 1969.



Σχ. 6. 'Αποχαι των στοιχείων n_+ , n_- , N_+ και N_- εκ των μέσων ώριαίων τιμών της ύπ' ὄψιν περιόδου κατά την 22-8-1969.



Σχ. 7. Άποχαι των στοιχείων n_+ , n_- , N_+ και N_- εκ των μέσων ωριαίων τιμών της υπ' όψιν περιόδου κατά την 26-7-1970.

Τόσον ἐκ τοῦ πίνακος VI, ὅσον καὶ ἐκ τῶν σχετικῶν διαγραμμάτων τῶν σχημάτων 5, 6, καὶ 7 ἐπιβεβαιοῦνται τὰ μέχρι τοῦδε λεχθέντα διὰ τὰς τιμὰς τῶν συγκεντρώσεων. Αἱ μεταβολαὶ εἰς τὰς συγκεντρώσεις τῶν ἰόντων μὲ τὴν ἀλλαγὴν τοῦ ἀνέμου εἶναι λίαν χαρακτηριστικαὶ καὶ τόσον ταχεῖς, ὅσον ἐναλλάσσεται καὶ ὁ ἄνεμος.

S U M M A R Y

The aim of this paper is to examine whether the two local summer winds, sea-breeze and Etesians, have any influence on the concentrations of the atmospheric ions over Athens, Greece.

For this purpose the concentrations of atmospheric ions (large positive N_+ , small positive n_+ , large negative N_- and small negative n_-) recorded at the National Observatory of Athens (Lat. = $37^\circ 58'.3$ N, Long. = $23^\circ 43'.0$ E and height above sea-level = 107 m) during the period 1968-1972 are used. For the same period the sea-breeze days and the Etesian wind days are grouped separately. The daily marches of the atmospheric ion concentrations for these two groups of days and for the whole summer period are compared with the following results:

1. The mean hourly values of small ion concentrations (positive and negative) during the Etesian days are greater than those of the whole summer period. The opposite happens during sea-breeze days.

2. The early morning maximum of the small ions increases during the Etesian days. The same maximum decreases during sea-breeze days.

These results are plainly explained, since the wind speed during the Etesian days is great and disperses effectively the condensation nuclei. On these nuclei, the small ions stick, creating large ones. On the contrary, during sea-breeze days the wind speed is lower, the relative humidity greater and condensation nuclei are numerous.

3. The daily march of the large ions is opposite to that of the small ones in all cases. That is the mean hourly values of large ion concentrations during sea-breeze days are greater than those of the whole summer period. In addition, instead of an early morning maximum (small ions) an early morning minimum for the large ions is noted.

4. The shape of the daily march is not essentially affected by the direction of the wind. The more striking feature is that during the hours

12.00 to 20.00 local time the concentrations are nearly the same for all three groups concerning the large ions. The same phenomenon is marked for the small ions during the hours 18.00 to 21.00 local time.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σ. Χ. Γκίνης και Ι. Δ. Ζαμπάκας, 'Επίδρασις 'Ετησίων και θαλασσίας αὔρας ἐπὶ τῆς ρυπάνσεως ἐν 'Αθήναις. Δημοσιεύματα 'Εργαστηρίου Κλιματολογίας τοῦ Πανεπιστημίου 'Αθηνῶν, ἀριθ. 5, 1973.
2. Ι. Δ. Ζαμπάκας, Μετεωρολογικαὶ συνθήκαι ἐλαχίστης καὶ μεγίστης ρυπάνσεως τῆς ἀτμοσφαιρας ὑπεράνω τῶν 'Αθηνῶν. Δημοσιεύματα 'Εργαστηρίου Κλιματολογίας τοῦ Πανεπιστημίου 'Αθηνῶν, ἀριθ. 3, 1973.
3. Η. Γ. Μαριολόπουλος, Τὸ κλίμα τῆς 'Ελλάδος, 'Αθήναι 1938.
4. Δ. Α. Ρετάλης, Μελέτη τῆς βαθμίδος δυναμικοῦ τοῦ ἠλεκτρικοῦ πεδίου τῆς ἀτμοσφαιρας ἐν 'Αθήναις. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ, 'Αθήναι 1974.
5. Δ. Α. Ρετάλης καὶ Α. Ν. Καραπιπέρης, 'Επὶ τῆς ἡμερησίας καὶ ἐτησίας πορείας τῆς συγκεντρώσεως τῶν μικρῶν ἰόντων τῆς ἀτμοσφαιρας ἐν 'Αθήναις. Πρακτ. Σεμιν. Φυσικῆς τῆς 'Ατμοσφαιρας, 'Αθήναι 17-20/9/1973.
6. L. N. Carapiperis, The Etesian winds (I, II, III, IV and VI). 'Υπομνήματα 'Αστεροσκοπείου 'Αθηνῶν 1962-1968.
7. O. H. Gish, Compendium of Meteorology (Universal Aspects of Atmospheric Electricity A. M. S. Boston 1956.
8. H. Istraël, Atmosphärische Elektrizität Teil. I. Leipzig, 1957.
9. ——— In cooperation with H. Dolezalek, Atmospheric Electricity, Vol. II, pp. 556-562, 1973.
10. E. Kilinski, Lehrbuch der Luftelektrizität, Leipzig 1958.
11. R. Muhleisen, Die luftelektrischen Verhältnisse im Küstenaerosol II, Arch. Meteor. Geophys. Biokl. (A). Vol. 12 (1959), 435-446.
12. National Observatory of Athens, Meteorological Institute, Bulletins of atmospheric electricity, Vol. 4 to 8, Athens.
13. D. Retalis and L. Carapiperis, Contribution to the study of the influence of the air pollution on the potential gradient of the electric field of atmosphere. 'Υπομνήματα τοῦ 'Εθνικοῦ 'Αστεροσκοπείου 'Αθηνῶν, Σειρὰ II, ἀριθ. 26, 1972.
14. S. W. Tromp, Medical Biometeorology, pp. 351-372, London, 1963.
15. H. L. Wright, The Association between relative humidity and the ratio of the number of large ions to the total number of nuclei. Terr. Magn. Atmos. Elect. 39 (1934), 277-280.
16. J. D. Zambakas, The diurnal variation and duration of the sea-breeze

at the National Observatory of Athens, Greece. Met. Mag. Vol. 102, 224 - 228.

17. P. R. Zeilinger, Ueber die Nachlieferung von Radiumemanation aus dem Erdbodem. Terr. Mag. Atm. Elect., Vol. 40 (1935), 281 - 294.

★

Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. **Ἡλίας Γ. Μαρτιολόπουλος**, παρουσιάζων τὴν ἀνωτέρω ἀνακοίνωσιν, εἶπε τὰ ἑξῆς :

Αἱ διάφοροι παράμετροι τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἀποτελοῦν συνιστάμενα πεδία τοῦ βιολογικοῦ περιβάλλοντος τῶν ἐμβίων ὄντων, ὡς καὶ αἱ διάφοροι μετεωρολογικαὶ παράμετροι π.χ. πεδίων θερμοκρασίας, ὑγρασίας κ.λ.π. Αἱ μέχρι τοῦδε γινόμεναι ἔρευναι δὲν ἐπεσήμανον ἀξιολογωτέρας βιολογικὰς ἐπιδράσεις τῶν στοιχείων τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου, ἐν συγκρίσει μὲ τὰ λοιπὰ μετεωρολογικὰ στοιχεῖα. Αἱ συγκεντρώσεις τῶν διαφόρων ἰόντων τῆς ἀτμοσφαίρας εἶναι αἱ αὐταί, κατὰ κανόνα, τόσον εἰς τὸν ἀνοικτόν, ὅσον καὶ εἰς τὸν κλειστόν χῶρον (atmospheric electric living - space climate).

Σκοπὸς τῆς μελέτης ταύτης, εἶναι ἡ ἐξακριβώσις τῆς ἐπιδράσεως τῆς θαλασσίας αὔρας καὶ τῶν Ἐτησίων, ἐπὶ τῆς μορφῆς τῆς ἡμερησίας πορείας τῶν συγκεντρώσεων τῶν ἰόντων τῆς ἀτμοσφαίρας, ὡς καὶ ἡ ἐπίδρασις τῶν χαρακτηριστικῶν τούτων θερινῶν ἀνέμων ἐπὶ τῶν ἡμερησίων τιμῶν αὐτῶν. Βάσει τῶν δεδομένων τῶν ὀργάνων μετρήσεων τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ὡς καὶ τῶν μετεωρολογικῶν τοιούτων τοῦ Μετεωρολογικοῦ Ἰνστιτούτου τοῦ Ε.Α.Α. τῆς περιόδου 1968 - 1972, οἱ συγγραφεῖς κατέληξαν εἰς τὰ ἀκόλουθα συμπεράσματα :

Ἡ θαλασσία αὔρα ἐπιφέρει ἐλάττωσιν τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν ἰόντων καὶ αὔξησιν τῶν συγκεντρώσεων τῶν μεγάλων ἰόντων, τόσον τῶν θετικῶν, ὅσον καὶ τῶν ἀρνητικῶν.

Οἱ Ἐτησῖαι, ἀντιθέτως, ἐπιφέρουν αὔξησιν τῶν συγκεντρώσεων τῶν μικρῶν καὶ ἐλάττωσιν τῶν συγκεντρώσεων τῶν μεγάλων ἰόντων, τόσον τῶν θετικῶν, ὅσον καὶ τῶν ἀρνητικῶν, πλὴν τῶν ὥρῶν ἀπὸ 12.00 ἕως 20.00 διὰ τὰ μεγάλα ἰόντα.

Ἡ ὡς ἄνω συμπεριφορὰ τῶν ἐν λόγῳ θερινῶν ἀνέμων, ἀπεδόθη εἰς τὰς Μετεωρολογικὰς αὐτῶν διαφορὰς, εἰς τὴν διαφορὰν προελεύσεως τῶν ἀερίων μαζῶν καὶ εἰς τὴν μεγαλυτέραν ρύπανσιν, ἣτις παρατηρεῖται ὑπὸ θαλασσίαν αὔραν.

Τὰ μικρὰ ἰόντα καὶ δὴ τὰ ἀρνητικὰ τοιαῦτα λόγῳ τῆς μεγαλυτέρας αὐτῶν εὐκινησίας ἔναντι τῶν θετικῶν παρουσιάζουν, τόσον ὑπὸ αὔραν, ὅσον καὶ ὑπὸ Ἐτησίας, σχετικὴν ἀνεξαρτησίαν ἐκ τῆς ἐντάσεως τοῦ ἀνέμου.

Ἡ ἔντασις τοῦ ἀνέμου δὲν μεταβάλλει αἰσθητῶς τὴν μορφήν τῆς πορείας τῶν ἰόντων, ἀλλ' ἀπλῶς ἐπηρεάζει τὸ μέσον ἐπίπεδον τῶν συγκεντρώσεων.

Ἡ ἡμερησία πορεία τῶν μικρῶν ἰόντων εἶναι διπλῆ, ὡς καὶ ἡ τοιαύτη τῶν μεγάλων. Αἱ συγκεντρώσεις τῶν μικρῶν καὶ μεγάλων ἰόντων συσχετίζονται μεταξύ των ἀρνητικῶς, διότι τὰ μεγάλα ἰόντα προκύπτουν ἐκ τῶν μικρῶν διὰ συγκολλησεως.

Αἱ σημειωθεῖσαι μεταβολαὶ τῶν συγκεντρώσεων τῶν ἰόντων κατὰ τὰς ἐναλλαγὰς τῶν ὑπ' ὄψιν ἀνέμων ἐπιβεβαιοῦν τὰ μέχρι τοῦδε λεχθέντα, εἶναι λίαν χαρακτηριστικαὶ καὶ λαμβάνουν τὰς ἀντιστοιχοὺς αὐτῶν τιμὰς τόσον ταχέως, ὅσον ἐναλλάσσεται καὶ ὁ ἄνεμος.