

πραγματικῆς διανομῆς ἀπὸ τῆς τυχαίας ἀνέρχεται κατὰ τὴν ὑπ' ὄψει ἐνενηκονταετίαν εἰς 209. Ὁ ἀριθμὸς οὗτος εἶναι ἀρκετὰ μεγάλος συγκρινόμενος πρὸς τὸν ἀντίστοιχον ἀριθμὸν 143 τῆς ἐνενηκονταετίας 1841-1930 διὰ τὸ Greenwich (4) καὶ χαρακτηρηριστικὸς τῆς ὑφισταμένης μεταξὺ τῶν δύο σταθμῶν διαφορᾶς ἀπὸ ἀπόψεως διανομῆς θερμοῶν καὶ ψυχρῶν μηνῶν.

SUMMARY

The long period of Athens monthly temperature records are analyzed for the study of the frequency of «warm» and «cold» months (monthly values in excess or defect, respectively, of the monthly normal values over the 90 years).

From all 1080 months covering the period of the consideration, 49.9% had been warm, 49.7% cold and only 0.4% normal. Furthermore, it results a greater tendency towards persistence of warm than cold months.

The Tab. I gives the frequency of the warm and cold months in sequences, while the actual and the computed by the Gold's formula «change» distribution of warm or cold months is given by the Tab. II.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1.— COCHRAN, W.G., An extension of Gold's method of examining the apparent persistence of one type of weather. *Q. J. R. Meteor. Soc.*, pp. 631-34 (1938).
- 2.— BROOKS, C.E.P. and CARRUTHERS, N., Handbook of statistical methods in Meteorology, p. 309, London, 1953.
- 3.— GOLD, E., Note on the frequency of occurrence of sequences in a series of events of two types. *Q. J. R. Meteor. Soc.*, pp. 307-309 (1929).
- 4.— HAWKE, E. L., Frequency distribution of wet and dry months from 1815 to 1914 and of warm and cold months from 1841 to 1930 at Greenwich. *Q. J. R. Meteor. Soc.*, pp. 71-73 (1934).

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.— Ἐπὶ τῆς συχνότητος διαδοχικῶν ἡμερῶν Ἐτησίου, ὑπὸ Δεων. Ν. Καραπιπέρη. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Β. Αἰγινήτου.

Εἰσαγωγή. Ὡς εἶναι γνωστὸν οἱ Ἐτησίου κατὰ τὴν θερμὴν τοῦ ἔτους περίοδον καὶ ἰδιαιτέρως κατὰ τὸ τρίμηνον Ἰουλίου-Σεπτεμβρίου πνέουν ἐπὶ σειρὰν διαδοχικῶν ἡμερῶν, διακοπτόμενοι συνήθως μόνον ὑπὸ τῆς αὔρας ἢ καὶ σπανιώτερον ὑπὸ ἄλλων γενικωτέρων ἀτμοσφαιρικῶν διαταράξεων.

Ἐχοντες ὑπ' ὄψιν τὰς κατὰ τὴν περίοδον 1893-1952 σημειωθείσας περιπτώσεις ἡμερῶν ἔτησίου ἐν Ἀθήναις, ἐξετάζομεν ἐνταῦθα τὰς εἰς τὰς ἡμέρας ταύτας συχνότητος διαδοχικῶν τοιούτων ἡμερῶν ὡς καὶ τὰς πιθανότητας αὐτῶν.

* LEON. CARAPIPÉRIS, Sur la fréquence des jours successifs d'étésiens.

Ὡς ἡμέραι Ἐτησίου ἐλογίσθησαν ἐκεῖναι κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν ὁποίων ἐπνευσε μόνον ἔτησίαις μὴ ἐναλλαγείς μετ' ἄλλου τινὸς ἀνέμου. Αἱ ἡμέραι αὗται ὑπελογίσθησαν διὰ μὲν τὴν περίοδον 1893-1923 ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ταινιῶν τοῦ ἀνεμογράφου Richard, διὰ δὲ τὴν περίοδον 1924-1952 ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ταινιῶν τοῦ ἀνεμογράφου Steffens. Ἀμφότεροι οἱ ἐν λόγῳ ἀνεμογράφοι εὐρίσκονται τοποθετημένοι ἐπὶ τῆς στέγης τοῦ κεντρικοῦ κτηρίου τοῦ Ἐθνικοῦ Ἀστεροσκοπεῖου καὶ εἰς τὸ αὐτὸ σχεδὸν ὕψος (120 περίπου μέτρα).

1. *Σειραὶ διαδοχικῶν ἡμερῶν Ἐτησίου.* Εἰς τὸν πίνακα 1 δίδομεν διὰ τὴν ἀπὸ Μαΐου μέχρις Ὀκτωβρίου περίοδον, τοὺς ἀριθμοὺς τῶν περιπτώσεων καθ' ἃς ἐσημειώθη μία ἡμέρα ἔτησίου χωριζομένη ὑπὸ ἡμερῶν μὴ ἔτησίου ($N=1$), δύο διαδοχικαὶ ἡμέραι ἔτησίου χωριζόμεναι ὑπὸ ἡμερῶν μὴ ἔτησίου ($N=2$), τρεῖς διαδοχικαὶ ἡμέραι ($N=3$) κ.ο.κ.*

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου συνάγεται ὅτι αἱ μεγαλύτεραι σειραὶ διαδοχικῶν ἡμερῶν ἔτησίου σημειοῦνται κατὰ τοὺς μῆνας Ἰούλιον - Αὐγούστον καὶ Σεπτέμβριον. Κατὰ τοὺς μῆνας Μάϊον, Ἰούνιον (πρόδρομοι ἔτησίου) καὶ Ὀκτώβριον (μετόπωροι ἔτησίου) αἱ πέραν τῶν 6 διαδοχικῶν ἡμερῶν ἔτησίου σειραὶ εἶναι σπάνιαι.

Οὕτω κατὰ τὴν ὑπ' ὄψει 60ετίαν κατὰ Μάϊον μόνον δις παρατηρήθη σειρά ἐξ 7 καὶ ἀπαξ ἐξ 11 διαδοχικῶν ἡμερῶν ἔτησίου. Κατὰ τὸν Ἰούνιον παρατηρήθη μία σειρά ἐξ 8, μία ἐκ 10 καὶ μία ἐξ 11, κατὰ δὲ τὸν Ὀκτώβριον μία ἐξ 7, μία ἐξ 9 καὶ μία ἐκ 12 διαδοχικῶν τοιούτων ἡμερῶν.

Κατὰ τοὺς ἀπὸ Ἰουλίου μέχρι Σεπτεμβρίου μῆνας σπάνιαι εἶναι αἱ πέραν τῶν 10 διαδοχικῶν ἡμερῶν ἔτησίου σειραὶ. Ἡ μεγαλύτερα παρατηρηθεῖσα μέχρι τοῦδε σειρά διαδοχικῶν ἡμερῶν ἔτησίου ἀνέρχεται εἰς 19 ἡμέρας, σημειωθεῖσα ἀπὸ τῆς 10 μέχρι τῆς 28 Αὐγούστου 1932. Μετ' αὐτὴν ἔπονται τέσσαρες σειραὶ ἐκ 18 διαδοχικῶν ἡμερῶν ἐκ τῶν ὁποίων αἱ δύο ἐσημειώθησαν κατὰ Σεπτέμβριον, μία κατὰ Ἰούλιον καὶ μία κατ' Αὐγούστον.

Ἐὰν εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τῶν ἡμερῶν ἔτησίου δὲν ἀπερρίπτοντο αἱ ἡμέραι ἐκεῖναι κατὰ τὰς ὁποίας οἱ ἔτησίου ἐνηλλάσσοντο μετὰ τῆς αὔρας ἢ ἄλλων ἀνέμων καὶ ἀντιστρόφως, αἱ ἀνωτέρω σειραὶ θὰ ἦσαν πολὺ μεγαλύτεραι, ὑπερβαίνουσαι εἰς διάρκειαν τὸν μῆνα.

2. *Πιθανότητες ἡμερῶν Ἐτησίου.* Ἡ πιθανότης ἡμερῶν ἔτησίου διὰ τοὺς ἀπὸ Μαΐου μέχρι Ὀκτωβρίου μῆνας, τὴν ὁποίαν εὐρίσκομεν διαιροῦντες τὸν ὀλικὸν ἀριθμὸν

* Ἐὰν μία σειρά διαδοχικῶν ἡμερῶν ἔτησίου ἀνῆκεν εἰς δύο μῆνας ἐλογίσθη εἰς τὸν μῆνα εἰς ὃν εὐρίσκατο τὸ μεγαλύτερον μέρος αὐτῆς, εἰς περίπτωσιν δὲ ἰσοτιμίας εἰς τὸν μῆνα εἰς ὃν ἐσημειώθη ἢ ἑναρξίς τῆς σειράς.

ήμερων έτησίου, τόν σημειωθέντα εις έκαστον μήνα, διά τοῦ συνόλου τῶν ἡμερῶν ἐκάστου μηνός τῆς ὑπ' ὄψει θεοτείας, παρουσιάζει τὰς ἀκολουθούς τιμάς:

Μάϊος	Ἰουνίος	Ἰούλιος	Αὐγουστος	Σεπ βριος	Ὀκτώβριος
0,14	0,20	0,42	0,44	0,37	0,19

Ἐάν ὅμως ὑπολογίσωμεν τὰς πιθανότητες μετὰ μίαν, δύο, τρεῖς κ.ο.κ. ἡμέρας

ΠΙΝΑΞ Ι.

	Μάϊος	Ἰουνίος	Ἰούλιος	Αὐγουστος	Σεπ βριος	Ὀκτώβριος	Ὀμβρῶν
1	49	72	66	74	76	53	390
2	32	43	35	41	47	43	241
3	16	15	31	27	25	21	135
4	8	11	15	15	16	12	77
5	4	11	18	16	18	9	76
6	3	4	10	17	11	6	51
7	2		10	9	3	1	25
8		1	5	7	4		17
9			4	4	2	1	11
10		1	6	2	3		12
11	1	1	2	2			6
12			2	1	1	1	5
13			1	1	2		4
14			1	2	2		5
15			2				2
16				1			1
17			1	2			3
18			1	1	2		4
19				1			1

ΠΙΝΑΞ ΙΙ.

	1	2	3	4	Διαφορετὰ 1 καὶ 4
1	216				
2	123				
3	83	306	306	80	3
4	46	223	226	58	12
5	52	177	168	44	8
6	38	125	124	32	6
7	22	87	92	24	2
8	16	65	68	18	2
9	10	49	50	13	3
10	11	39	37	9	2
11	4	28	28	8	4
12	4	24	20	5	1
13	4	20	15	4	0
14	5	16	11	3	2
15	2	11	8	2	0
16	1	9	6	2	1
17	3	8	4	1	2
18	4	5	3	1	3
19	1	1	2		1

έτησίου, τότε αἱ ἀνωτέρω πιθανότητες λαμβάνουν μεγαλυτέρας τιμάς. Αἱ ἐν λόγω πιθανότητες ὑπολογίζονται διά τοῦ τύπου: (2)

$$\Pi_i = \frac{S_{i+1}}{S_i}$$

ὅπου (Π_i $i=1, 2, 3, 4 \dots$) πρῶστῃ τὴν πιθανότητα έτησίου μετὰ i διαδοχικὰς ἡμέρας τοῦ ἀνέμου τούτου καὶ S_i τὴν παράστασιν

$$S_i + 2S_{i+1} + 3S_{i+2} + 4S_{i+3} + \dots$$

Σ ὄντος τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ομάδων N διαδοχικῶν ἡμερῶν έτησίου.

Ἐάν ὁ ὡς ἄνω ὑπολογισμὸς γίνῃ διά τὴν κυρίαν περίοδον τῶν έτησίων Ἰουλίου-

Σεπτεμβρίου, διὰ τὴν ὁποῖαν ἡ μέση πιθανότης ἡμερῶν ἐτησίου εἶναι 0,41 ὁ δὲ ἀριθμὸς Σ τῶν ομάδων N διαδοχικῶν ἡμερῶν ἐτησίου ὁ ἀκόλουθος

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Σ	216	123	83	46	52	38	22	16	10	11	4	4	4	5	2	1	3	4	1

τότε αἱ πιθανότητες ἐτησίου μετὰ 1, 2, 3 κλπ. ἡμέρας ἐτησίου λαμβάνουν τὰς ἐξῆς τιμὰς.

$\Pi_1 = 0,716$	$\Pi_2 = 0,736$	$\Pi_3 = 0,744$	$\Pi_4 = 0,749$	$\Pi_5 = 0,733$
$\Pi_6 = 0,743$	$\Pi_7 = 0,760$	$\Pi_8 = 0,764$	$\Pi_9 = 0,767$	$\Pi_{10} = 0,759$

Αἱ πέραν τῶν 10 διαδοχικῶν ἡμερῶν ἐτησίου πιθανότητες δὲν ὑπελογίσθησαν διότι αἱ σημειωθεῖσαι τοιαῦται σειραὶ ἦσαν ὀλίγαι.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω τιμῶν συνάγεται σαφῶς ὅτι ἡ πιθανότης μιᾶς ἡμέρας ἐτησίου, ὅταν λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν ἡ κατάστασις τῶν προηγουμένων ἡμερῶν, εἶναι ἀρκούντως μεγαλύτερα τῆς μέσης πιθανότητος ἐτησίου, ἐὰν δὲν λαμβάνεται οὐδόλως ὑπ' ὄψιν ἡ ἀνεμολογικὴ κατάστασις τῶν προηγουμένων ἡμερῶν· ἐπίσης ὅτι αἱ πιθανότητες μετὰ 2 διαδοχικὰς ἡμέρας ἐτησίου διατηροῦν τὰς αὐτὰς περίπου τιμὰς.

Ἐὰν παραστήσωμεν διὰ τοῦ P τὴν περίπου σταθερὰν ταύτην πιθανότητα καὶ διὰ τοῦ M τὸν ἀριθμὸν τῶν 3 ἢ περισσοτέρων διαδοχικῶν ἡμερῶν ἐτησίου, ἡ θεωρητικὴ συχνότης τῶν σειρῶν 3 ἢ περισσοτέρων, 4 ἢ περισσοτέρων κοκ. διαδοχικῶν ἡμερῶν ἐτησίου θὰ ἀποτελεῖ τοὺς διαδοχικοὺς ὅρους τῆς γεωμετρικῆς σειρᾶς (3)

$$M(1 + P + P^2 + P^3 + \dots)$$

Ἐὰν δὲ T παριστᾷ τὸν συνολικὸν ἀριθμὸν ἐτησίων τῶν περιεχομένων εἰς ὄλας τὰς ἀπὸ 3 διαδοχικῶν καὶ πέραν σειρᾶς, τότε τοῦ P ὄντος $\langle 1$ θὰ εἶναι

$$T = \frac{M}{1 - P} \quad \text{ἐξ οὗ} \quad P = 1 - \frac{M}{T}$$

Ἐφαρμόζοντες τὰ ἀνωτέρω εἰς τὰς ἀπὸ Ἰουλίου μέχρι Σεπτεμβρίου παρατηρουμένας σειρὰς διαδοχικῶν ἡμερῶν ἐτησίου ἐν Ἀθήναις, εὕρισκομεν $P = 0,74$, ἥτοι τιμὴν ὀλίγον διαφέρουσαν τῆς πραγματικῆς.

Εἰς τὴν πρώτην στήλην τοῦ πίνακος 2 δίδομεν τοὺς παρατηρηθέντας ἀριθμοὺς περιπτώσεων 3, 4, 5 . . . κλπ. διαδοχικῶν ἡμερῶν ἐτησίου, εἰς τὴν δευτέραν τοὺς συνολικοὺς ἀριθμοὺς περιπτώσεων 3 ἢ περισσοτέρων, 4 ἢ περισσοτέρων κ.ο.κ. διαδοχικῶν ἡμερῶν ἐτησίου, εἰς τὴν τρίτην τοὺς συνολικοὺς θεωρητικοὺς ἀριθμοὺς περιπτώσεων 3 ἢ περισσοτέρων 4 ἢ περισσοτέρων κ.ο.κ. διαδοχικῶν ἡμερῶν, ὑπολογισθειῶν βάσει τῆς ἀνωτέρω ἐκτεθείτης μεθόδου καὶ εἰς τὴν τετάρτην στήλην τοὺς προκύψαντας θεωρητικοὺς ἀριθμοὺς περιπτώσεων 3, 4, 5 . . . κλπ. διαδοχικῶν ἡμερῶν Ἐτησίου.

Ἐκ τῶν τιμῶν τοῦ πίνακος τούτου προκύπτει ὅτι ἡ ἐφαρμογὴ τῆς ἀνωτέρω

γεωμετρικῆς σειρᾶς εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τῶν συχνοτήτων διαδοχικῶν ἡμερῶν ἐνὸς φαινομένου δίδει ἀρκούντως ἱκανοποιητικὰς τιμὰς εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν συχνοτήτων διαδοχικῶν ἡμερῶν Ἐτησίου ἐν Ἀθήναις.

RÉSUMÉ

Dans cette étude l'auteur examine les séries des jours successifs d'été-siens présentés à Athènes, basé sur des observations concernant la période 1883-1952 et à part pour chaque mois, depuis Mai jusqu' à Octobre.

Ensuite, pour la période principale des été-siens Juillet-Septembre, il a calculé les probabilités de pluie après 1, 2, 3, ... et 10 jours d'été-siens et il en a constaté qu' après 2 jours d'été-siens les probabilités convergent des valeurs quasi-constantes.

Enfin, en basant sur la série géométrique

$$M(1 + P + P^2 + P^3 + \dots)$$

où M est le total de 3 ou plus de jours successifs d'été-siens et P la probabilité constante supposée après de 2 jours continus d'été-siens, l'auteur a calculé théoriquement le nombre des cas de 3, 4, 5 ... jours successifs d'été-siens et en a constaté qu'entre eux et le nombre des cas observés les différences n' étaient pas importantes.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΚΑΡΑΠΗΡΗΣ, Α. Ν., Ἐπὶ τῆς συχνότητος καὶ περιοδικότητος τῶν Ἐτησίων ἐν Ἀθήναις. *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν*, 20, 1945, σ. 126 κ. ἔξ.
2. BESSON, L., La pluie à Paris d' après cinquante années d' observations. *Ann. des Services Techniques*, 5, p. 28.
3. LAWRENCE, E. N., Application of mathematical series to the frequency of weather spells. *Meteor. Mag.* Vol. 83 N° 985, July 1954.

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ — Sur la marche annuelle de la valeur de la radiation solaire à Athènes par ciel clair, par P. Jeannakopoulos.*

Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασ. Αἰγινήτου.

Les observations de la radiation solaire totale au moyen d'un solari-graphie Gorczynsky, construction Richard, N° 135.513 ont été commencées à Athènes à partir du mois de Mai 1952 et sont poursuivies jusqu'ici, sur la colline des Nymphes, où se trouve l'Observatoire N. d'Athènes.

Les observations en question, sont exécutées sur le toit d'une mai-

* ΠΑΝ. ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, Περὶ τῆς ἐτησίας πορείας τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας ἐν Ἀθήναις ὑπὸ αἴθριον οὐρανόν.