

НОВ НАЧИН КОНСТРУИСАЊА ДИЈАГРАМА ЗА ФРЕКВЕНЦИЈУ И БРЗИНУ ВЕТРОВА

Графички начин претстављања неких величина, које имамо проучавати, много доприноси бољем разумевању њиховом. Правилно израђени дијаграми дају много јаснију слику, него многобројне цифре и таблице: очни се утисци примају у нашем мозгу много боље и лакше, и сачињавају основу очног памћења.

Као што је познато, метеоролози при редовном посматрању ветрова констатују или отсуство ветра (тишину), или присуство ветра из извесног правца. У главном се узимају 8 праваца (румбова): N, NE, E, SE, S, SW, W, и NW. Свако посматрање, при којем је констатован неки ветар, рачуна се као јединица. Сума тих констатација ветра из извесног правца изражава частину ветра (фреквенцију). У исто време при сваком посматрању бележи се брзина ветра у метрима за једну секунду (m/sec), што даје претставу о снази ветра. Сабирање свих последњих вредности даје збир свих брзина дотичног ветра за одређено време, и та сума претставља целокупан рад ветра. Ако се подели сума свих брзина са делом ветра, добија се просечна брзина (односно снага) ветра за једно посматрање.

Одавно се распоред ветрова претставља у облику дијаграма, који се зове „ружа ветрова“. У том дијаграму полупречници круга, који излази из централне тачке, одговарају правцима ветра: N, NE и т.д.; на њима се одмеравају дужине, које су сразмерне броју констатованих ветрова у току месеца, године и т.д. Крајеви ових дужина везују се правима, те се добија осмоугаоник неправилног облика. Понекад се на тим дужинама бележе знаци, који карактеришу брзину извесног ветра.

Овакав дијаграм, истина, даје појам о узајамним односима између ветрова разних праваца, али не обухвата многе друге њихове особине, као, на пример, њихов распоред по месецима, годишњим временима и др.; а све то било би од велике важности при оцени појединих места са гледишта медико-климатског. „Руже ветрова“, које би биле састављене и за поједине месеце или за поједина годишња доба, не дају довољно јасне карактеристике у том погледу. Као примере наводимо у таблици I пет „ружа ветрова“, које су састављене на основу таблице II за Јалту, познату руску климатску бању на

Криму, на обали Црног Мора. Иако у њима има неке разлике у дужини полупречника и у облику многоугаоника, потпуне прегледности нема.

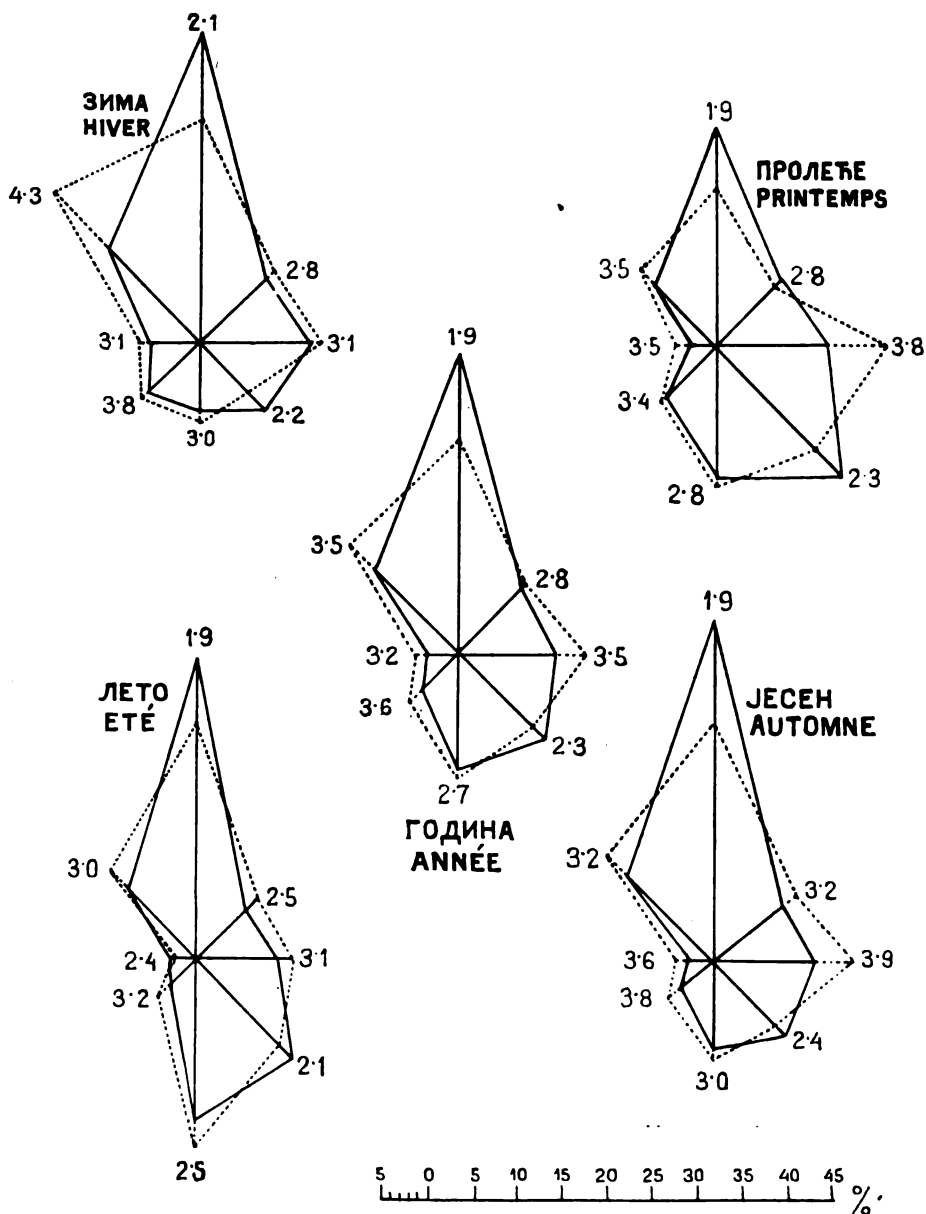


Таблица I. — „Руже ветрова“ у климатској бањи „Јалта“ на јужној обали Крима. (Les »rozes des vents« à Yalta)

Састављене су на основу података Јалтанске метеоролошке станице за 1901—1920 годину. Цифре под називима правца ветра означавају просечну брзину ветра (метри у секунди). Многоугаоници означавају фреквенцију ветрова, суме брзину ветрова.

За исто место Јалту, на основу истих података (посматрања Јаланске метеоролошке станице за године 1901 до 1920) саставили смо друге дијаграме, који дају веома јасну слику узајамних односа између ветрова и њиховог климатског значаја по месецима и годишњим временима. Дотични подаци у цифрама наведени су у трима таблицама (табл. II, III и IV), а дијаграми на основу њих израђени су на засебној табли.

Израђивање тих дијаграма врши се на следећи начин:

Честина ветрова (фреквенција) као и сума свих њихових брзина за годину дана узимају се као 100%. Количина ветрова из извесног правца у току целе године изражава се у процентима према општој годишњој честини ветрова из свих праваца (види таблице II, III и IV). Ако се годишња честина ветрова из свих праваца (фреквенција) и годишња сума њихових брзина, које узимамо као 100%, претставе у облику површине круга са полупречником од 10 см, т.ј. та површина биће равна πr^2 , а квадрат полупречника (r^2) износиће 100 см² дакле у овом случају r^2 претставља 100% узетих за годину дана.

Годишња честина ветра из сваког правца може се претставити кругом сразмерно мале величине. Пошто су површине кругова сразмерне квадратима полупречника, то се за квадрат полупречника сваког круга, који би одговарао дотичном ветру, може узети његова процентна величина; она изражава однос према годишњој честини свих ветрова, у сваком случају количина процената биће равна r^2 дотичног круга. Конструисање кругова за сваки ветар, било за фреквенцију било за суму брзина, мора бити извршено према следећем рачуну (у сваком кругу полупречник биће $= \sqrt{P}$, где је P величина процентног односа овог ветра према суми свих ветова):

Правца ветра	Фреквенција за годину дана у %		Суме брзина за годину дана у %	
	r^2	\sqrt{r}	r^2	$\sqrt{r_1}$
N	32,4	5,7	23,4	4,8
NW	12,4	3,5	16,2	4,0
E	10,9	3,3	14,3	3,8
S	12,9	3,6	13,8	3,7
SE	13,8	3,7	11,7	3,4
NE	9,1	3,0	9,6	3,1
SW	5,2	2,3	7,0	2,6
W	3,3	1,8	4,0	2,0
Свега	100,0	10,0	100,0	10,0

За ветар сваког правца из истог центра нацртаћемо два круга: један црн за фреквенцију, и други црвен за суму брзина; то ћемо

учинити за све ветрове, који се простиру у осам праваца. При оваквом цртању, ако величине процената фреквенције и суме брзина нису исте, један круг биће мањи и биће уписан у други круг већег полупречника: код јачих ветрова круг фреквенције (црни) биће уписан у већи круг суме брзина (црвени); код слабијих ветрова биће обрнуто. Према томе већ по изгледу кругова за сваки ветар имаћемо идеју о њиховој јачини.

Таблица II. — Фреквенција и суме брзина ветрова у Јалти од 1901 до 1920 г. у % %. — *Frequence et sommes des vitesses des vents à Yalta de 1901 à 1920 en % %.*

Правац ветрова Diréction des vents	Фреквенција ветрова Frequence des vents					Суме брзина ветрова Sommes des vitesses des vents				
	Зима Hiver	Пролеће Printemps	Лето Été	Јесен Automne	Година Année 0 0 0/0	Зима Hiver	Пролеће Printemps	Лето Été	Јесен Automne	Година Année 0 0 0/0
N	34,1	24,4	33,3	37,8	32,37	24,2	17,3	25,9	26,2	23,4
NE	9,8	9,8	6,7	10,0	9,13	10,2	8,9	7,7	11,3	9,6
E	12,2	12,2	9,0	11,1	10,90	12,5	18,3	10,8	15,4	14,3
SE	9,8	19,5	15,5	11,2	13,76	7,8	15,6	13,7	10,2	11,7
S	7,3	14,6	17,8	10,0	12,88	8,5	15,7	20,8	10,8	13,8
SW	7,3	7,3	4,4	4,4	5,25	8,3	7,8	5,7	6,1	7,0
W	4,9	2,4	2,2	2,2	3,27	5,9	4,4	1,9	3,8	4,0
NW	14,6	9,8	11,1	13,3	12,44	22,6	12,0	13,5	16,2	16,2
Укупно - Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

У сваком од осам кругова (по осам праваца ветрова) нацртаћемо даље по шест пречника, односно по дванаест полупречника према броју месеца у години. Сваки полупречник означаваће месец, од јануара до децембра. Годишње величине фреквенције, односно суме брзине ветра из извесног правца (N, или NE, или E и т.д.) узетимо као 100%. Кад би те годишње величине биле расподељене по месецима подједнако, по 8,3% (тачније $100\% : 12 = 8,333...%$), свих дванаест полупречника били би једнаки; пошто поменуте величине нису подједнако распоређене, природно је да и полупречници, при изражавању месечних честина ветрова или сума брзина, не могу бити једнаки. При конструисању дијаграма одмерићемо у правцу сваког полупречника дотичне дужине, које би одговарале величинама фреквенције, односно збиру брзина за сваки месец засебно: на једном полупречнику за јануар, на другом за фебруар и т.д. То ћемо учинити по следећем рачуну: нека дужина полупречника дотичног круга одговара 8,3% годишњих величина фреквенције или суме брзина. Ако

њихове величине за неки месец буду веће или мање, онда ћемо израчунати сразмерно одговарајуће дужине и одмерити их на полупречницима, а њихове крајње тачке везаћемо наизменично једну с другом: засебно за фреквенцију, црним цртама, а за суму брзина, црвеним. Дакле код сваког круга (односно код сваког ветра) имаћемо по два дванаестоугаоника: један црни за фреквенцију, други црвени за суме брзина. Дванаестоугаонике за брзину обојићемо различним бојама, да би били упадљивији, и то онај део дванаестоугаоника који одговара зимским месецима плавом бојом, онај део који одговара пролећним месецима зеленом бојом; летњи део црвеном, а јесењи део жутом бојом.

Таблица III. — Фреквенција ветрова. — Frequence des vents.

ПРАВАЦ ВЕТРОВА DIRECTION DES VENTS		Количина констатованих ветрова у Јалти за 1901—1920 год. Quantité des vents à Yalta pendant 1901—1920												Година Année	
		МЕСЕЦИ — MOIS												кол- чина 0/0	quad- tité
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
N	Количина - quantité % 8,7	420 7,5	448 8,0	292 5,3	275 5,0	347 6,2	524 9,4	621 11,0	592 10,6	599 10,7	495 8,9	482 8,7	5580 100,0	32,37	—
NE	Количина - quantité % 8,6	147 9,3	122 9,3	129 7,7	119 7,5	105 6,7	104 6,6	133 8,5	147 9,3	152 9,6	141 8,9	142 9,1	1577 100,0	9,13	—
E	Количина - quantité % 8,0	157 8,3	178 9,4	182 9,7	179 9,5	134 7,1	137 7,3	114 6,1	157 8,3	180 9,6	149 8,8	165 8,8	1882 100,0	10,90	—
SE	Количина - quantité % 120	168 7,1	213 9,0	249 10,5	311 13,1	261 11,0	219 9,2	183 7,7	177 7,5	184 7,7	160 6,7	131 5,5	2376 100,0	13,76	—
S	Количина - quantité % 117	109 5,2	179 8,0	178 8,0	288 13,0	284 12,8	267 12,0	251 11,3	173 7,8	145 6,5	123 5,5	111 5,0	2225 100,0	12,88	—
SW	Количина - quantité % 103	62 11,3	96 6,8	89 10,6	72 9,8	93 10,2	60 6,6	45 5,0	45 5,0	55 6,1	93 10,2	95 10,5	908 100,0	5,25	—
W	Количина - quantité % 12,5	71 4,9	62 11,0	57 10,0	28 4,9	24 4,2	34 6,0	32 5,7	30 5,3	37 6,5	68 12,0	75 13,3	567 100,0	3,27	—
NW	Количина - quantité % 214	224 9,9	155 10,6	114 5,5	106 4,9	135 6,2	167 7,7	195 9,0	210 9,8	209 9,7	215 10,0	205 9,5	2149 100,0	12,44	—
Свјау правана De toutes les directions	С в е г а — Somme 0/0	1336 8,1	1453 8,4	1290 7,5	1378 8,0	1383 8,0	1512 8,8	1574 9,1	1531 8,9	1561 9,0	1444 8,4	1406 8,1	17264 100,0	100,0	—
Тишина — Calme		464	356	407	510	482	417	348	286	269	299	356	454	4648	
Укупно — Total		1860	1692	1860	1800	1800	1860	1860	1800	1860	1800	1860	1800	21912	

Посматрањем овако састављених дијаграма за Јалту, можемо констатовати да они дају веома јасне очне утиске. По дијаграму можемо дати карактеристику сваког ветра и оценити његов климатски значај.

Северни ветар (N) је најчешћи и даје у току године највећу суму брзина, али је слаб (црвени круг је много мањи од црног и уписан је последњи), и то равномерно слаб, јер многоугаоник брзина свуда је уписан у многоугаоник фреквенције; овај ветар је ређи у IV, V и VI, а чешћи од VIII до I закључно. У стварности, северном ветру у Јалти припадају сви јутарњи и вечерњи поветарци (бризе), који су обични у приморским местима: они су чести и слаби.

NW је ређи, али спада у ред јачих ветрова у Јалти (црни круг уписан је у црвеном, и у већини месеца стране црног многоугаоника

Таблица IV. — Брзина ветрова. — Vitesse des vents.

ПРАВАЦ ВЕТРОВА DIRECTION DES VENTS	Суме брзина ветрова (метри у секунди) у Јалти од 1901 до 1920 г. Sommes des vitesses des vents (m-sec.) à Yalta de 1901 à 1920.												Година Année		
	Месеци — mois												Суме Sommes	% %	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Суме - Sommes % %	1046 9,6	892 8,1	841 7,7	584 5,3	521 4,8	641 5,9	1047 9,6	1174 10,7	1106 10,1	1157 10,6	980 9,0	938 8,6	10927 100,0	23,4	—
Суме - Sommes % %	386 8,7	442 9,9	291 6,5	342 7,7	368 8,3	213 4,8	239 5,3	408 9,1	431 9,6	538 12,1	426 9,5	377 8,5	4461 100,0	9,6	—
Суме - Sommes % %	476 7,3	538 8,1	633 9,5	693 10,4	730 11,0	349 5,2	394 5,9	458 10,8	702 10,0	677 10,0	529 8,0	461 6,9	6640 100,0	14,3	—
Суме - Sommes % %	283 5,2	377 6,9	471 8,7	617 11,3	669 12,3	541 10,0	501 9,2	470 8,6	474 8,7	455 8,4	329 6,0	257 4,7	5444 100,0	11,7	—
Суме - Sommes % %	365 5,7	322 5,0	56 9,1	481 7,5	703 10,9	725 11,3	888 12,5	779 12,1	545 8,5	408 6,3	390 6,0	327 5,1	6439 100,0	13,8	—
Суме - Sommes % %	418 12,9	215 6,6	381 11,7	297 9,2	209 6,4	274 8,4	214 6,6	143 4,4	161 4,9	171 6,7	369 11,4	349 10,8	3247 100,0	7,0	—
Суме - Sommes % %	253 13,5	142 7,6	259 13,9	167 8,9	72 3,8	60 3,2	56 2,9	103 5,5	95 5,1	109 5,8	258 13,8	298 16,0	1872 100,0	4,0	—
Суме - Sommes % %	966 12,8	926 12,3	555 7,3	427 5,6	366 4,8	344 4,6	530 7,0	618 8,2	617 8,1	627 8,3	800 10,6	787 10,4	7563 100,0	16,2	—
Суме - Sommes % %	4193 9,0	3854 8,3	4017 8,6	3608 7,7	3638 7,8	3147 6,8	3789 8,1	4153 8,9	4131 8,9	4188 9,0	4081 8,8	3794 8,1	46593 100,0	100,0	—

налазе се у црвеном); овај ветар је по преимућству зимски (од XI до II закључно), када највећи део многоугаоника брзине далеко излази из многоугаоника фреквенције. NW даје у Јалти најјаче зимске олује.

SE је уопште слаб, али су обадва многоугаоника истакнута од III до VI месеца. То је пролећни ветар, то је „дах пролећа“, који преображава зимску природу.

SW и W су слични, они су ретки, али јаки; као топли ветрови они ублажавају зимску хладноћу, што се види јасно на дијаграму, где делови обадва многоугаоника излазе из кругова у новембру, децембру и јануару. У фебруару, који је најхладнији месец у Јалти, њихово дејство опада.

На исти начин, при посматрању дијаграма, можемо лако дати карактеристику и других ветрова, а уједно и карактеристику сва четири годишња времена.

Истим се поступком могу саставити дијаграми за неке специјалне форме ветрова, према интересу, који они претстављају, на пример, специјално за ветрове са брзином преко 6 или 9 м у секунди.

Ради сравњења, конструисали смо на исти начин дијаграме за Трст на основу података из монографије *Dr. Erwin Biel: Klimatographie des ehemaligen österreichischen Küstenlandes*.

И овај је дијаграм врло демонстративан, те нарочита објашњења нису потребна.

Др. Петар Сергијевски

RESUME

UNE NOUVELLE FORME DE DIAGRAMMES POUR LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE LA FRÉQUENCE ET DE LA VITESSE DE VENTS

On représente ordinairement la fréquence et la vitesse de vents par les figures graphiques qui s'appellent les «roses de vents». Elles donnent, certes, une notion générale de la distribution de vents de diverses directions, mais elles ne sont pas suffisantes, notamment, représenter d'une manière démonstrative l'importance climatique de chaque vent pendant l'année, ce qui est nécessaire surtout au point de vue médico-climatique.

Nous proposons de construire les figures séparément pour chaque vent de sorte qu'on puisse voir la distribution de la fréquence et des sommes des vitesses de chaque vent par mois. Les figures-mêmes doivent avoir les dimensions diverses et proportionnelles à l'importance du vent en question pendant l'année, pour qu'on puisse par un coup d'oeil bien apprécier la fréquence et la force du vent correspondant.

Nous prenons la somme des observations des vents de toutes les directions (fréquence) pendant l'année, ainsi que la somme de leurs vitesses comme 100%. Ces quantités peuvent être représentées par des cercles d'un rayon égal à 10 cm. Evidemment, dans l'expression de son aire (πr^2) est égal à 100 cm² — chiffre qui correspond juste au pourcentage admis.

Il est facile de construire ensuite des cercles pour représenter la fréquence et les sommes des vitesses pour chacun des vents, les aires des cercles correspondants étant proportionnelles aux rayons carrés (r^2). Comme l'on exprime ordinairement la fréquence et les vitesses de vents par les pourcentages, nous n'avons qu'à prendre pour le r^2 de chaque cercle la valeur du pourcentage du vent correspondant et d'en calculer la longueur de chaque rayon (v. le tableau dans le texte).

Pour chacun des vents (N, NE etc.) on construit du même centre deux cercles: l'un pour la fréquence, l'autre pour la somme des vitesses (ligne rouge).

Il ne nous reste que dans chaque cercle pour chacun des vents sur les 12 rayons (au nombre des mois) de marquer les distances correspondantes aux valeurs des phénomènes étudiés (fréquence, vitesse) de la même manière qu'on le fait pour la construction des »roses des vents«. On détermine ces distances par une calculation appropriée, étant donné que la longueur du rayon entier dans chaque cercle correspondrait à 8,3% de toute valeur de la fréquence ou de toute la somme des vitesses du vent en question pendant l'année ($100\% : 12 = 8,333\%$). Ça va sans dire que pour les valeurs moindres que 8,3% les distances seraient proportionnellement plus courtes que le rayon et pour les valeurs plus grandes que 8,3%, plus longues.

De cette manière nous avons construit les diagrammes pour la ville d'Yalta (station climatique russe au bord de la Mer Noire) et pour la ville de Trieste (au bord de la Mer Adriatique).

D'après les figures correspondantes on se fait très facilement l'idée de la valeur climatique de chaque vent.

Nous voyons, par exemple, pour Yalta, que le vent NW est un vent d'hiver par excellence, qu'il est fort tout spécialement aux mois de XI, XII, I et II. N est fréquent, mais toujours faible; c'est à lui qu'appartiennent les brises matinales et vespérales. SE est un vent de printemps etc.

Dans les diagrammes de Trieste nous voyons de même une énorme prédominance du NE; il est excessivement fort surtout dans les mois d'hiver. De la même manière nous pouvons nous faire une idée sur la valeur climatique des autres vents.

Pierre Sergulewsky, docteur en médecine
