

Radyo dalgalarının tul tayinindeki tesirleri

Fransızcadan çeviren Y. Mühendis
N. Tarım

İzahı mevzuumuz harici olan bazı sebepler, telsiz telgrafçıları, uzun dalgalar yerine uzunlukları 10 ile 60 metre arasında bulunan kısa dalgaları kullanmağa sevk etmiştir. Gününün bazı vakitlerinde, telsiz telgrafla dünyaya saati bildirneşaretler neşrolunurken bu dalgaların istimalinde bazı mahzurlar görülmüştür. Bunları bahsimizin sonunda söyleyeceğiz.

Mamafih, mahzurda olsa, astronomlar kendilerine verilen radyoları kullanmak mecburiyetindedirler. Ve hemen hemen muhakkaktırki bundan sonraki Tul tayini işlerinde zamanı bildiren işaretler kısa dalgalarla neşrolunacaktır. Onun için bizde aşağıdaki mütalâamızda yalnız kısa dalgaları nazarı itibara alacağız.

Çok sıhhatli bir zaman tayini ameliyatında saat işaretlerinin radyo istasyonundan verilmesi anı ile, rasad mahallinden alınması anı arasında geçen zamanı muhakkak surette nazarı itibara almak lâzımdır. Bunun için de dalgaların zahiri süratlerini bilmek icap eder.

Zahiri sürat denmesinin sebebi dalgaların zıya süratı ile intişar eder gibi görünmeleridir. Eğer elde edilen zahiri sürat küçük ise bu da verici ve alıcı iki istasyon arasında en kısa

mesafe olan küre dairesi yerine ondan daha büyük bir mesafenin kat edilmesinden ileri gelir.

Bu gün dalgaların intişar tarzları bizce malûmdur. Verici istasyon tarafından ufkun üst kısmına gönderilen dalgalar yüksek hava tabakalarının iyonosfer denilen bir mıntakasinda in'ikâs ederek arz sathına inerler. Oradan da in'ikâsla, ikinci defa olarak inikâs stmek üzere, tekrar İyonosfer mıntakasına gönderilirler. Böylece dalgalar alıcı istasyona varırlar.

Şekil, dalgaların iyonosfer mıntakasinda ve sathı arzdeki, in'ikâs vaziyetini göstermektedir. Alıcı ve verici istasyonlar arasındaki mesafeye D dersek dalgaların kat ettiği yolu hesap edebiliriz.

θ - vurut zaviyesi, α ise, V ve N noktelerinin şakul istikametlerinin C noktasında teşkil ettikleri zaviye dir. Arzi kürevi, ve dalgalarında iyonosfer mıntakasına kadar müstakimen gittiğini farz edersek C N V müsellesinde:

$$(1) \quad \frac{R + h}{R} = \frac{\sin \theta}{\sin \omega} \quad \text{ve} \quad \frac{VN}{\sin \alpha} = \frac{R}{\sin \omega} \quad \text{münasebetleri-}$$

ni yazabiliriz. Buradan da $\sin \omega = \frac{R \sin \alpha}{VN}$ kıymetini elde

ederek (1) müsavatında yerine korsak: $VN = \frac{R \sin \alpha}{\sin \theta} \left(\frac{R + h}{R} \right)$ bulunur.

Diğer taraftan $VH = d$ dersek, $d = \alpha R$ olur. Ve inikâs kanunu mucibince $D = 4 d$ olacağından $D = 4 \alpha R$ dir. Gene inikâs kanunlarından çıkarki:

$4 VN = ATMN$ V dir. O halde:

$X = \frac{h}{R}$ ile gösterirsek dalgaların katettiği uzun yol:

$$(a) \quad VNMTA = \frac{D}{\sin \theta} \cdot \frac{\sin \alpha}{\alpha} (1 + x) \quad \text{bulunur.}$$

Formülde R nısıf kutru arzdır, h münakis tabakanın irtifaidir ve $\alpha = \frac{h}{R} \tan \theta$ dir. (a) formülünden şu neticeyi çıkarıyoruz:

Dalgaların sür'ati ionosfer mıntakasına kadar olan irtifai ile ve, esasen h miktarının bir tâbii olan, θ zaviyei vürudu ile değişir.

Şimdide bu miktarların değişme sebeplerini meydana çıkarmağa çalışacağız. Son senelerde ionosfer dediğimiz tabakanın teşekkülâtı üzerinde muntazam çalışmalar yapılmıştır. Bilhassa Fizikci İngiliz Appleten bu işte çok uğraşmıştır.

İyonosfer biribirinden ayrı iki mıntakadan müteşekkil olarak kabul edilebilir.

I — E mıntakasıdır. İrtifai 100 Km. den 120 Km. ye kadardır. Ve 1 santimetre mikâbindaki iyon miktarı (iyon kesafeti) yazın mutedil mıntakalarda öğle vakti 1×10^5 ne varır.

II — F mıntakasıdırki: irtifai 250 Km. den 500 kilometreye kadardır, ve iyon kesafeti aynı şerait altında 7×10^5 ne balığ olur.

θ zaviyei vürudu tahtında gönderilen ve aynı zaviye tahtında ahize tarafından alınan bir dalganın in'ikâs edebilmesi için ionosfer dahilinde, aşağıdaki (b) münasebetile tahdit edilen N iyon kesafetini havi bir mıntıkıya vasıl olması lâzımdır.

$$(b) \quad N > \frac{t m p^2}{e^2} (\cos^2 \theta + 2 x)$$

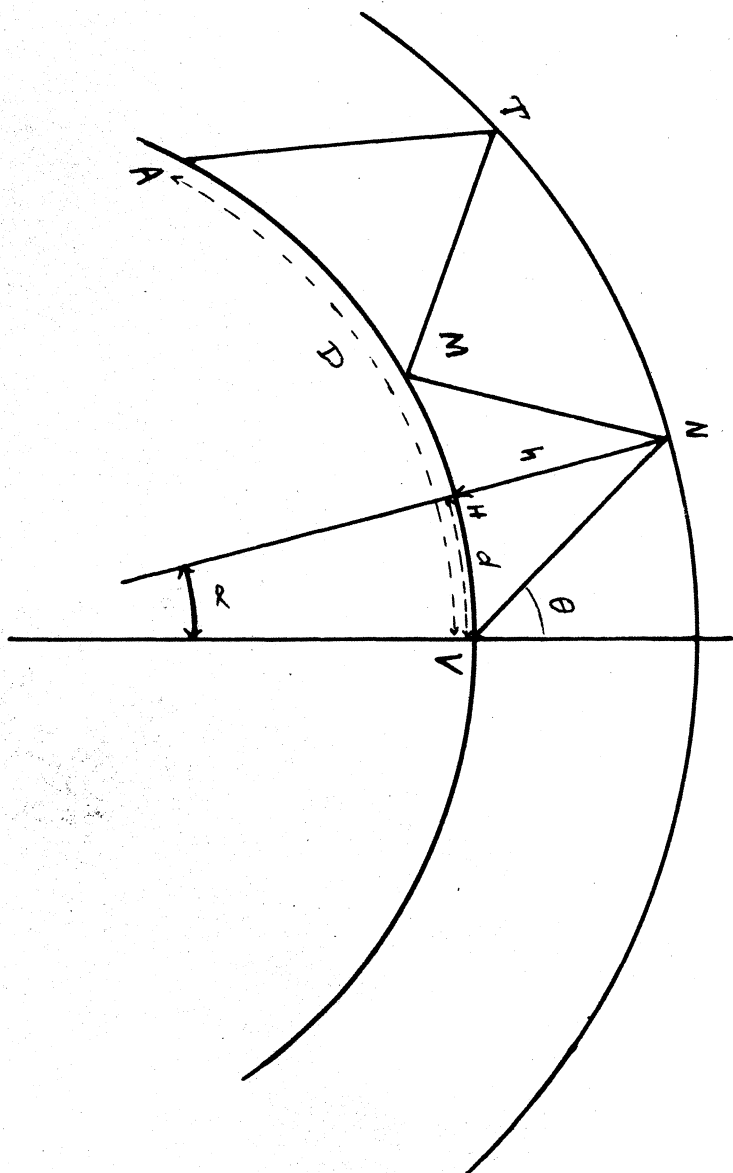
Bu formülde: p, dalganın frekansı (saniyede tekerrür adedi), e (c. g s.) sisteminde elektronun hamulesi, m de elektronun kitlesidir. Tecdübe göstermiştirki; θ zaviyesi 65° ile 80° dereee arasında tahavvul eder.

Yukarıdaki gayri müsavat tecrübî neticelerle karşılaştırılırsa h irtifai yükseldikçe θ zaviyesinin küçüldüğü görülür.

Evvelâ 30 metreden daha kısa dalgaları tetkik edelim. Bu dalgalar daima F mıntakasında in'ikâs ederler. İyonizasyon (İyon teşekkülü) Güneşin ultraviyole şuaatı tesiri altında olduğu için F mıntakasında iyon kesafeti gece ile gündüz arasında değişir. Geceleri dalgalar in'ikâs için kendilerine zarurî olan iyon kesafetini bulmak üzere daha yüksek mıntakalara çıkmaya mecbur olacaklardır. O halde $\sin \theta$ nın kıymeti geceleri gündüze nazaran daha küçüktür. X ise bil'akis geceleri daha büyüktür. Binaenaleyh verici ve alıcı istasyonlar arasındaki zahiri mesafe uzayacağından zahirî sür'at küçülecektir. İyonizasyon yazın kışınkinden daha fazladır. Tecrübenin gösterdiğine göre vürut zaviyesi de yazın kışa nazaran daha büyüktür. O halde zahirî sür'atın mevsimlik bir tahavvül de göstermesi icap eder. Nihayet (a) ve (b) formülleri bize gösteriyor ki zahirî sür'at Frekans da tabidir. (Aynı şerait dahilinde Frekans büyürse zahirî sür'at küçülecektir.)

(a), (b) Münasebetlerinin münakaşasından da anlaşılır ki uzunlukları 30 metreyi geçen dalgalar gündüzün E tabakasında in'ikâs edebildikleri halde geceleyin güneşin tesirâtı nihayet bulunca bu dalgalar in'ikâs etmek üzere F tabakasına kadar giderler. Ve zahiri sür'at geceleyin gündüzünkünden çok küçüktür.

Tabiidir ki bu sayıp geldiğimiz şeyler nihayet umumî bir karakteri haiz ihtarlardır. Bahusus muhakkak ve tarzımızda iyonizasyonun, dalgaların kat ettiği yol imtidadınca, sabit kaldığını farz ettik. Halbuki öyle değildir. Filhakika bu yol imtidadınca mahalli saatlar değişir. Bu ise güneşin semtür-reis mesafesinin bir tâbii olan iyonizasyonu tahavvüle uğratar.



Mamafi bu ihtarlar, kısa dalgaların intişarı için vasatı bir kıymet kabul etmek, doğru olmayacağını bize gösterir.

Son tul tayini esnasında dalga sür'atı olarak 270,000 Km./S. gibi sabit bir kıymet kabul edilmiştir. Sebebi ise elde kâfi derecede malûmatın bulunmamasıdır. Fakat görülebilir ki : Eğer in'ikâs irtifai olan h, 300 kilometre ile 500 kilometre arasında tahavvül ederse vücut zaviyesi de müteakiben 80° derece ile 65° derece arasında tahavvül edecektir. Sür'at ise 284 000 Km./S. ile 253 000 Km./S. arasında tahavvül edecektir. Bizde hasıl olan kanaata göre eğer bir tul tayini esnasında yukarıda verdiğimiz formülle zahiri mesafeyi hesap etmek mümkün olsa bununla elde edilecek neticeler böyle sabit bir kıymet kullanmakla elde edilecek neticelerden daha doğru olacaktır. Bu formülü tatbik etmek için mün'akis tabakanın irtifakı ve şuaların vücut zaviyesini bilmek lâzımdır.

Bunlardan birincisini elde etmek kolaydır. Hemen her memlekette lyonosfer tabakası üzerinde çalışmalar ve onun irtifakının ölçülmesi bir çok kıymetlerin elde edilmesine meydan veriyor.

Zaviyei vürudun ölçülmesi ise daha nazik bir iştir. Bu iş tecrübeli bir radyo telğrafçı tarafından kullanılacak mühim aletler ister. Bilhassa verici istasyona göre istenilen şekilde tevcih edilmiş bir anten ister. Bundan sonraki tul tayinlerinde astronomlara tavsiye edilecek şey şu olabilir:

Eğer küçük adette istasyonların vereceği saat işaretlerinin kullanılmasıyla iktifa edilirse her astronom lazım olan zaviyei vürudu, kendi memleketlerinde bulunan ve radyo elektrik ölçülerle meşgul, bir labratuvara tayin ettirmelidir.

Yukarıki mütalâamızda dalgaların intişarı, alıcı ve verici istasyonların arasını vasleden, büyük daire parçası civarında

olduğunu farzetmiştik. Bazan büyük daire uzunluğunca gelen dalagalarla küçük daireler boyunca gelen dalgaların alınışı aynı zamanda vaki olabilir. Bu hadiseye Süperpropagasyon denir.

Olabilir ki bazan gayri tabii olarak yalnız Süperpropagasyon dalgaları alınır.

Beynelmilel saat bürosunun bu husustaki bir kaç müşahedesi şunlardır:

Avrupada (T.U) (Greneviç saati ile) 11,45 de dalga uzunluğu 16,70 metre olan Mente-Grande istasyonu neşriyatında Süperpropagasyon ile gayri tabii alış 936 ve 937 senelerinde 935 senesininkinden daha fazla olmuştur. Bu gayri tabii intişar hadisesine bilhassa eylülünden mayısa kadar olan bir zaman içinde tesadüf edilir. Bununla beraber beynelmilel saat bürosunda gene bu zaman fasılası içinde tabii alışların adedi gayritabii alışların adedinden fazladır. Bil'akis Potsdam da Hamburg da gayri tabii alışların adedi pek fazla olmuştur.

Dalga uzunluğu 20.45 metre olan Nauen istasyonunda (T.U) saat 12 deki neşriyatı Cenubî Amerikadan ancak kış mevsiminde ve yalnız Süperpropagasyon ile alınabilmiştir.

Yaz aylarında gerek tabii ve gerek gayri tabii hiç bir alış imkânı olmamıştır.

Beynelmilel saat bürosundan, dalga uzunluğu 37.68 metre Honolülünün (T.U.) saat 17 deki neşriyatı daima gayri tabii olarak alındığı halde saat 8 deki neşriyatı tabii olarak alınmıştır.

Fransada dalga uzunluğu 28.35 metre olan Pontuvaz istasyonunun (T.U.) saat 8 deki neşriyatının Tokyodan alınışı ancak ilkkânundan marta kadar kabildir. Ve ekseriya gayri tabiidir.

Umumiyetle denilebilir ki Süperpropagasyon hadisesi Güneşin faaliyeti ile artıyor. Şimal küresinde bu hadise ekseriya kışın zuhur eder ve dalgaların katettiği doğru yolun güneşle aydınlatılmış veya karanlık bulunduğu zamanlar Süperpropagasyon hasıl olabilir. Fakat bilhassa doğru yol gündüz katedildiği vakit, doğru gelen şuaın alınamamasından dolayı, alış gayritabii olur. Bütün bu neticeler kısa dalgalarla neşredilen saat işaretlerinin istimalinde çok tedbirli olmak icap ettiğini gösterir.

Netice: Çok temenni edilir ki, Astronomi birliği, bundan sonra yapılacak tul tayinlerinde bu işe bağlı rasathanelerin kendi memleketlerindeki Radyoelektrik mesahalarla meşgul lâburatuvarlar ile münasebette bulunarak onlardan; kullanılan saat işlerini nakle yarıyan dalgaların vürut zaviyelerini ve muhtelif İyonosfer tabakalarının irtifalarını almaları hususundaki arzusunı izhar etsin.
