

RADYO FREKANSLAR VE ATMOSFER



astroMeteo
2019

1-2
Şubat

Atatürk
Üniversitesi
Erzurum

Nenehatun Kültür Merkezi - A Salonu
<http://atasam.atauni.edu.tr/etkinlikler/calistay-workshop/astro-meteo/>

çirölap Gökaden (M51), Wikipedia
IGOR Kasirgayı- NASA
DAC Teleskopu (Am.JR) ATASAM

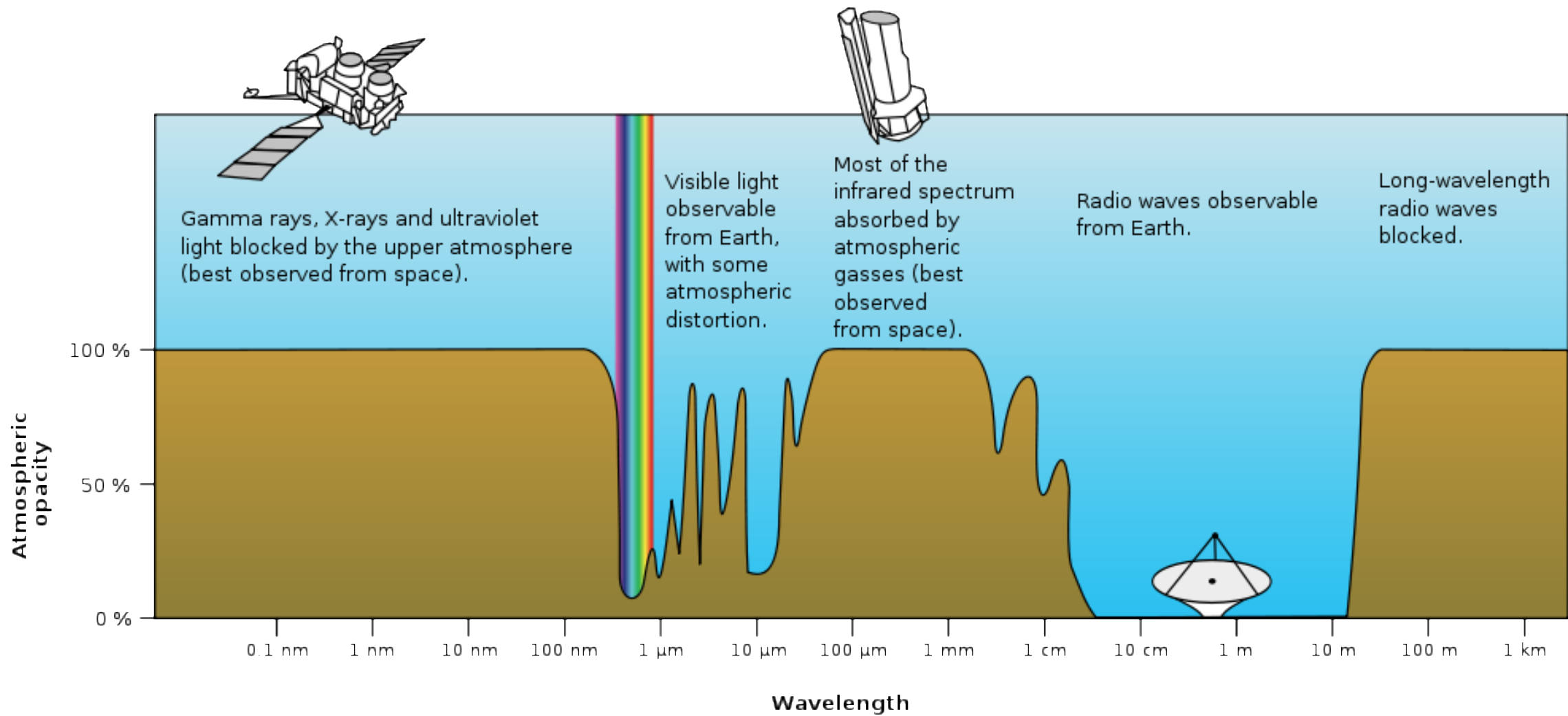
Prof.Dr. İbrahim KÜÇÜK
Erciyes Üniversitesi / TAD

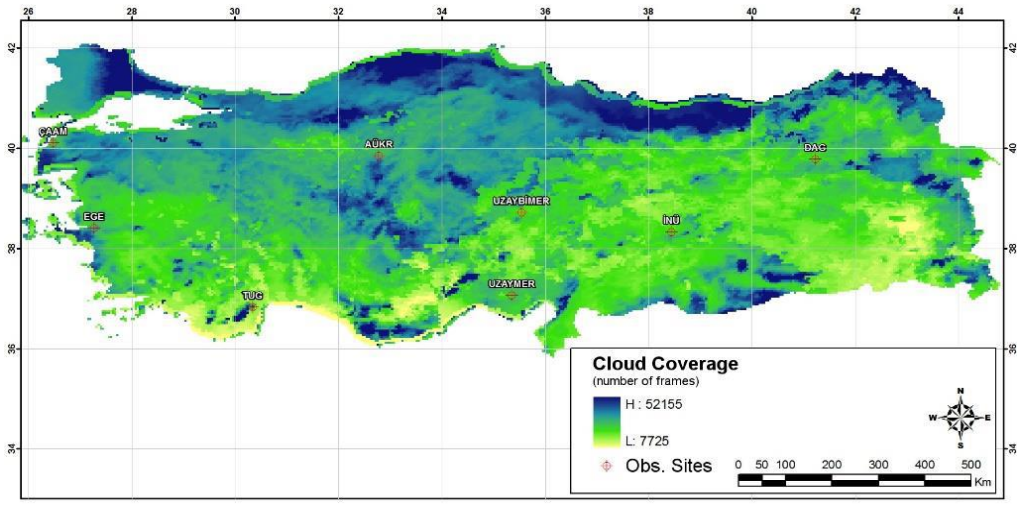
Büyük çaplı teleskopları barındıran gözlemevleri için yer seçim kriterleri;

- Açık gece sayısının fazlalığı (>200 gece),
- Işık, ısı, elektromanyetik, toz, duman, yapılaşma kirliliklerinden uzak,
- Uygun rüzgâr hızı (<12 m/s) ve mümkünse kararlı rüzgâr yönü,
- Yüksek rakım (ince ve temiz atmosfer tabakası) (>2000 m),
- Düşük atmosferik sıcaklık ve nem oranı,
- Altyapı, ekipman ve ekip potansiyeli,

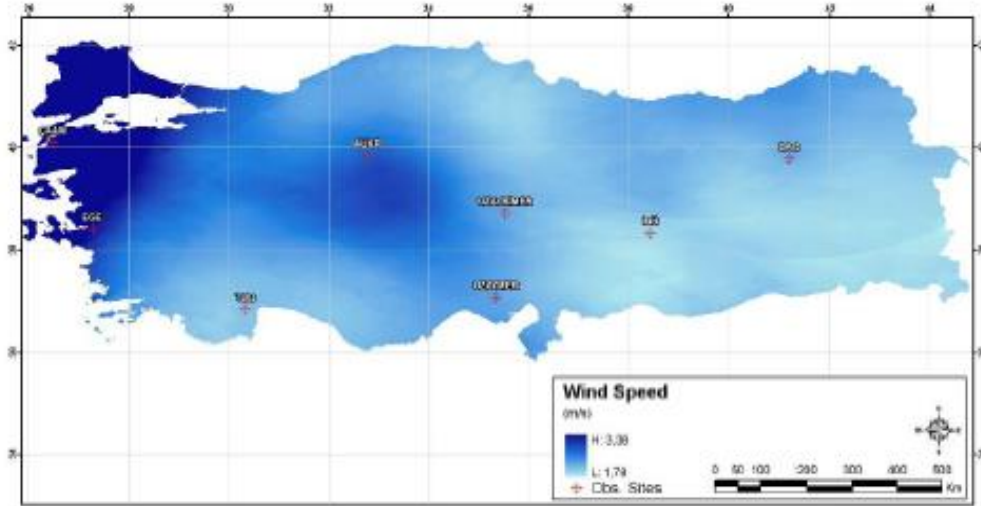
Şeklinde sıralanabilir. Benzer şekilde, küçük çaplı teleskoplara sahip gözlemevleri için de bu kriterlere göre yer seçimi yapılmaya özen gösterilmektedir.

Bir gözlemevinin astronomik gözlem kalitesini, barındırdığı ekipmanların (teleskop ve gözlemsel aygıtlar gibi) yanında atmosferik özellikleri de (açık gece sayısı, astronomik görüş, atmosferik sönmleme katsayısı, rüzgâr hızı, nem oranı ve sıcaklık değişimi gibi) belirler.

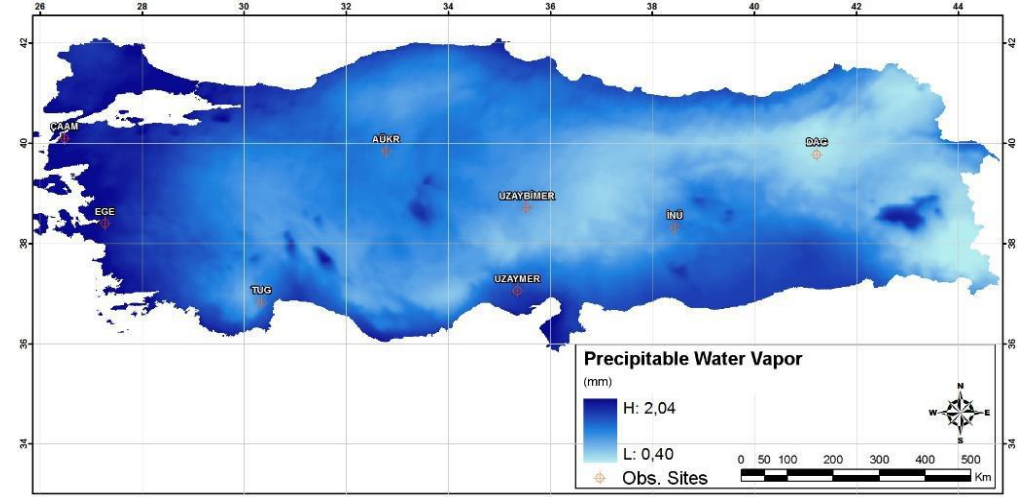




Türkiye bulutluluk dağılım haritası (Aksaker vd. 2015)



Diğer bir önemli kriter olan nem oranı Türkiye’de yoğunlaşabilir su buharı (PWV) dağılım haritası (Aksaker vd. 2015)

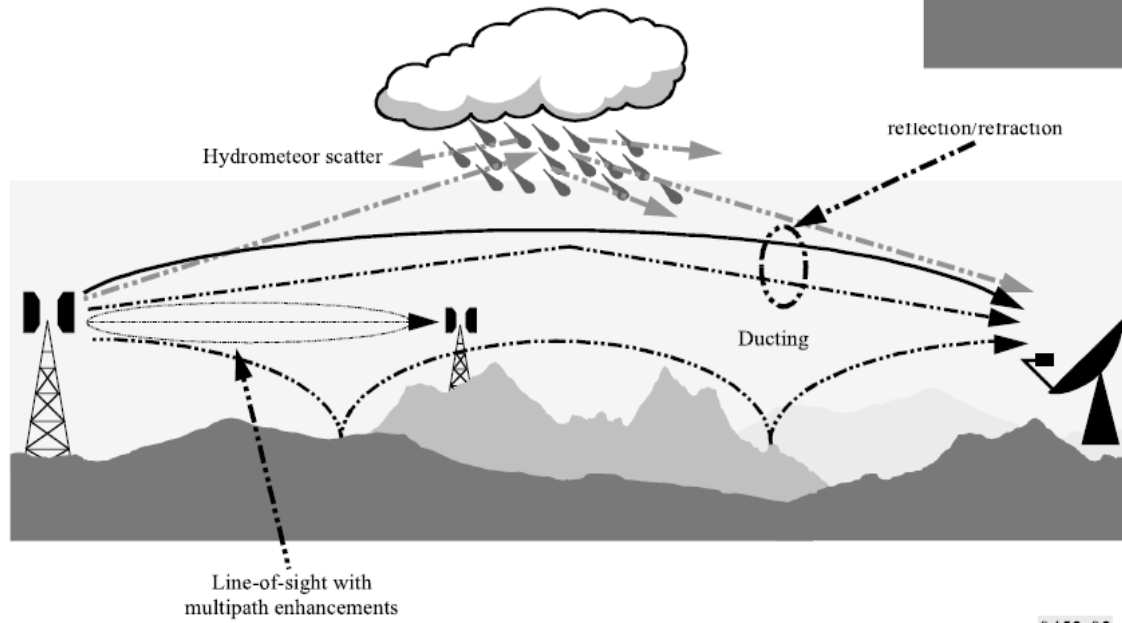
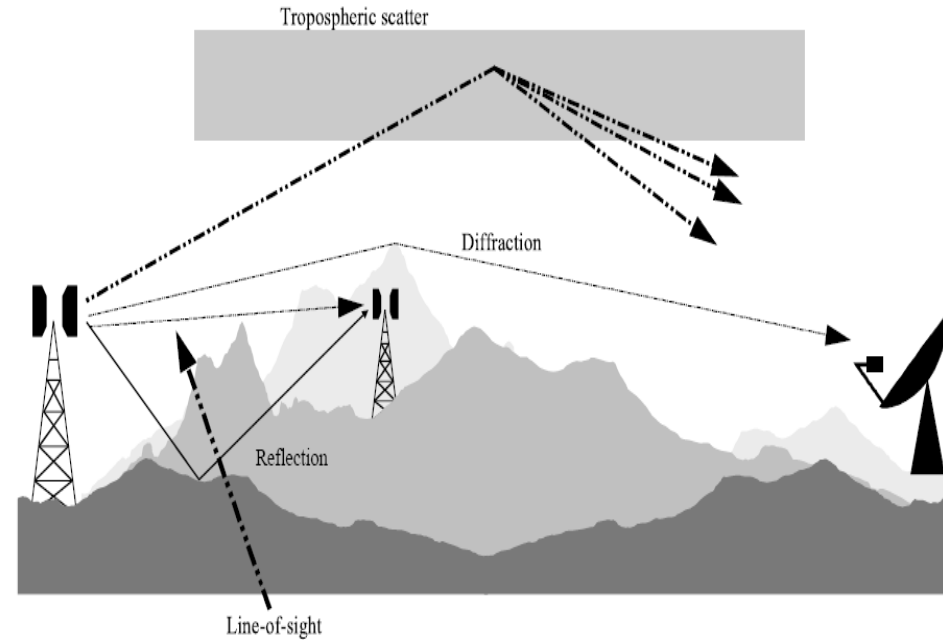
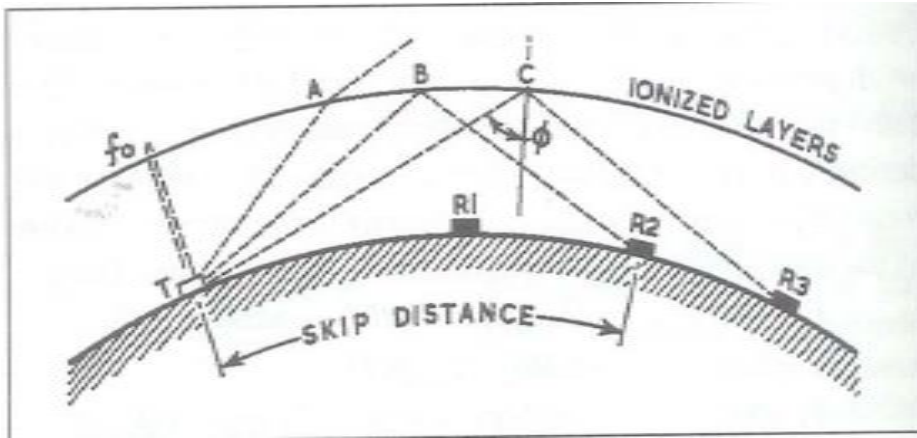


Atmosfer; rüzgâr, nem ve en önemlisi kendi tabakaları arasındaki sıcaklık farklarından dolayı yerel kararsızlıklar (türbülans) gösterir.

Kuvvetli rüzgârlar havanın soğumasına ve bu sebeple havanın yükselerek türbülansın artmasına sebep olacaktır.

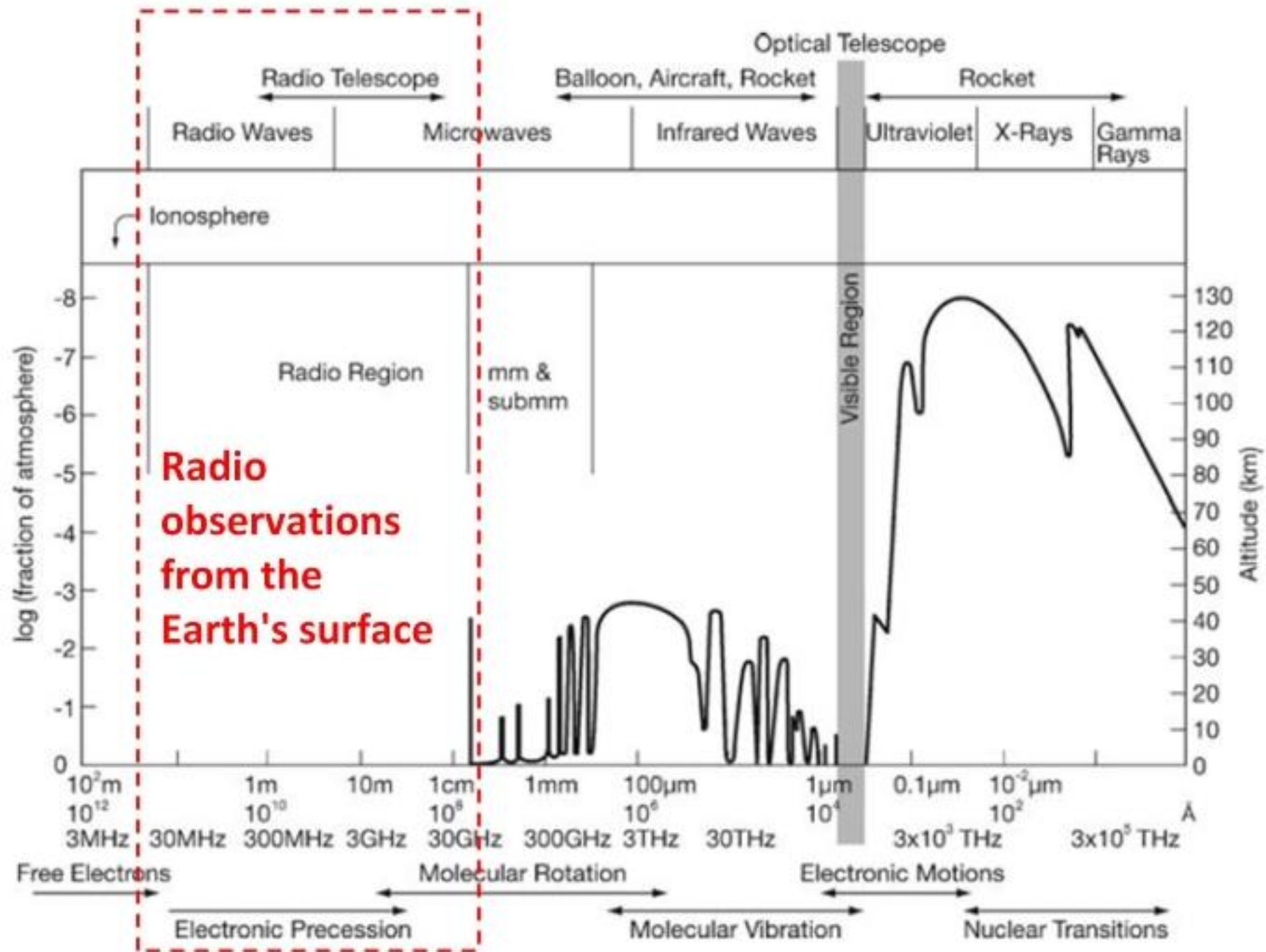
Türkiye üzerindeki rüzgar hızı değişimi(Aksaker vd. 2015).

Simplified Description of propagation modes

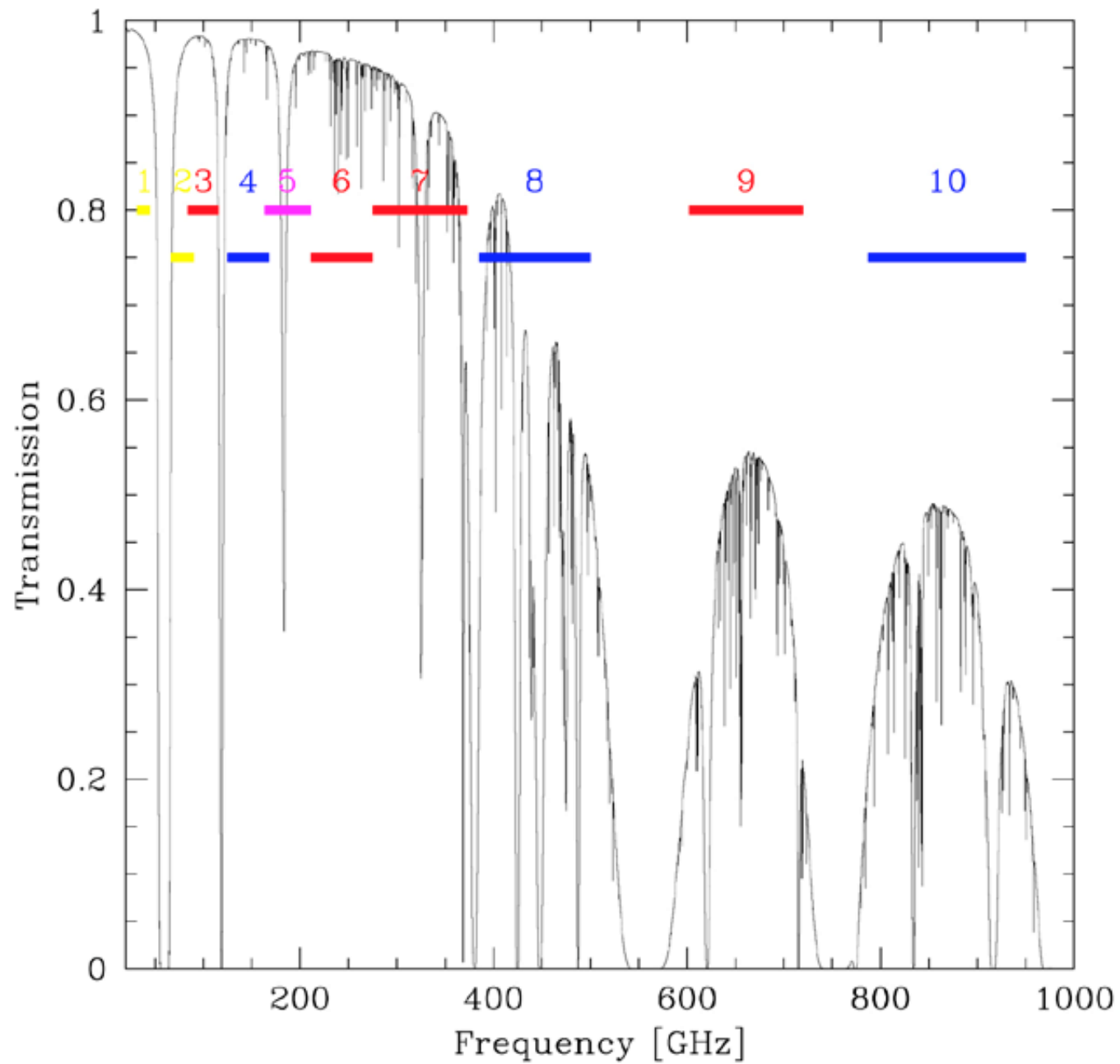


cm- ve mm-dalgaboylarında atmosfer ve havanın etkisi

- Opasite
 - Kalibrasyon
 - Sistem performansı – T_{sys}
 - Gözlem teknikleri
 - Hardware tasarımı
- Kırınım (Refraction)
 - Odaklama
 - Hava Kütlesi (Air Mass)
 - Kalibrasyon
 - Interferometre & VLB faz hataları
 - Aperture faz hataları
- Bulut
 - Continuum performansı
 - Kalibrasyon
- Rüzgar
 - Odaklama
 - Güvenlik
- Teleskop Tasarımı, çalıştırma
 - Kabul edilen proposal oranı
 - Teleskop verimliliği

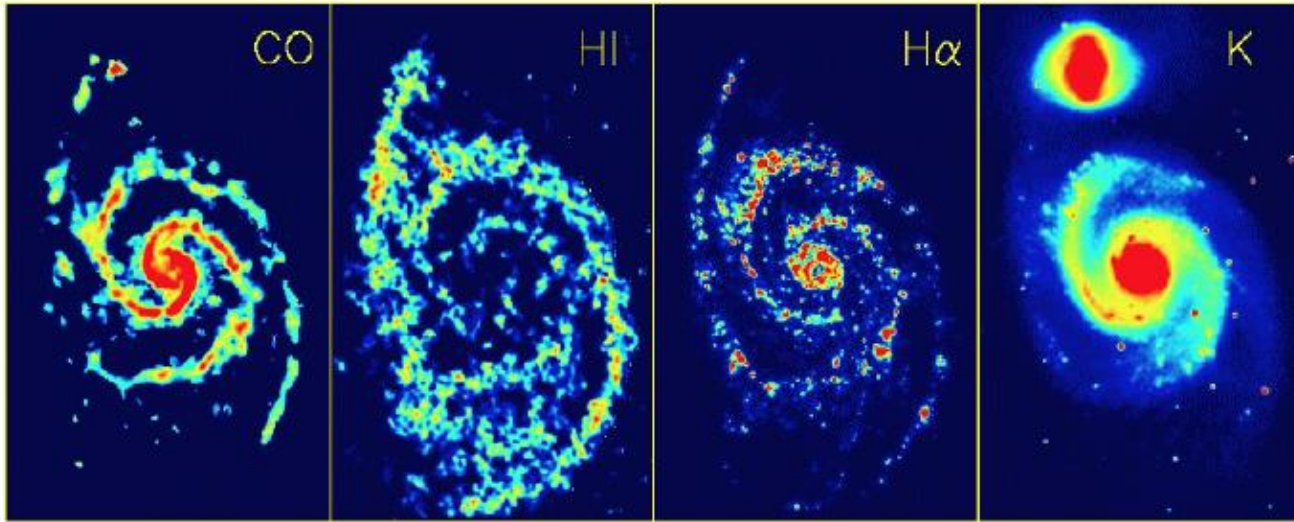


Atmospheric transmission at Chajnantor, pwv = 0.5 mm



Milimetre Pencere

ALMA

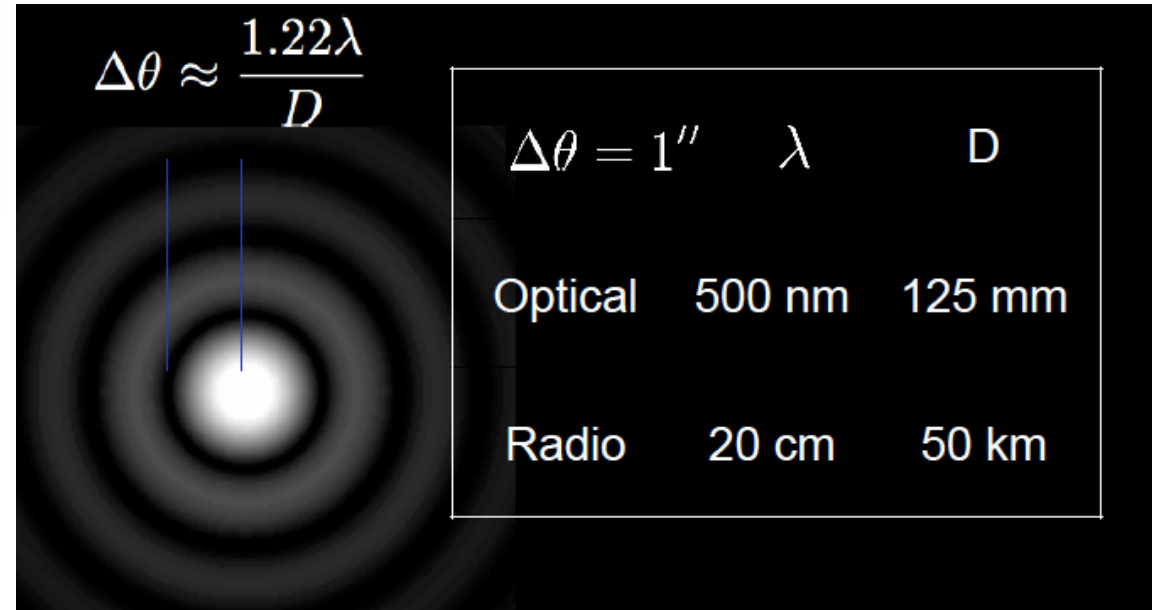


mm
molecules
CARMA

cm
atoms
VLA

opt
stars
Keck

IR
dust
IRAS



Dünya'nın atmosferi, gözlemci ve Evrenin geri kalanı arasında her zaman bir ekran görevi görmüştür.

Atmosferik saçılma, gözle görülür yerlerde gündüz gözlemine önler ve geceleri hafif kirlenmeye neden olur.

Kırılma ve dağılma, bir yıldızın görünür yönünü kromatik olarak, yani dalga boyuna bağlı bir şekilde, gerçek yönünden saptırır.

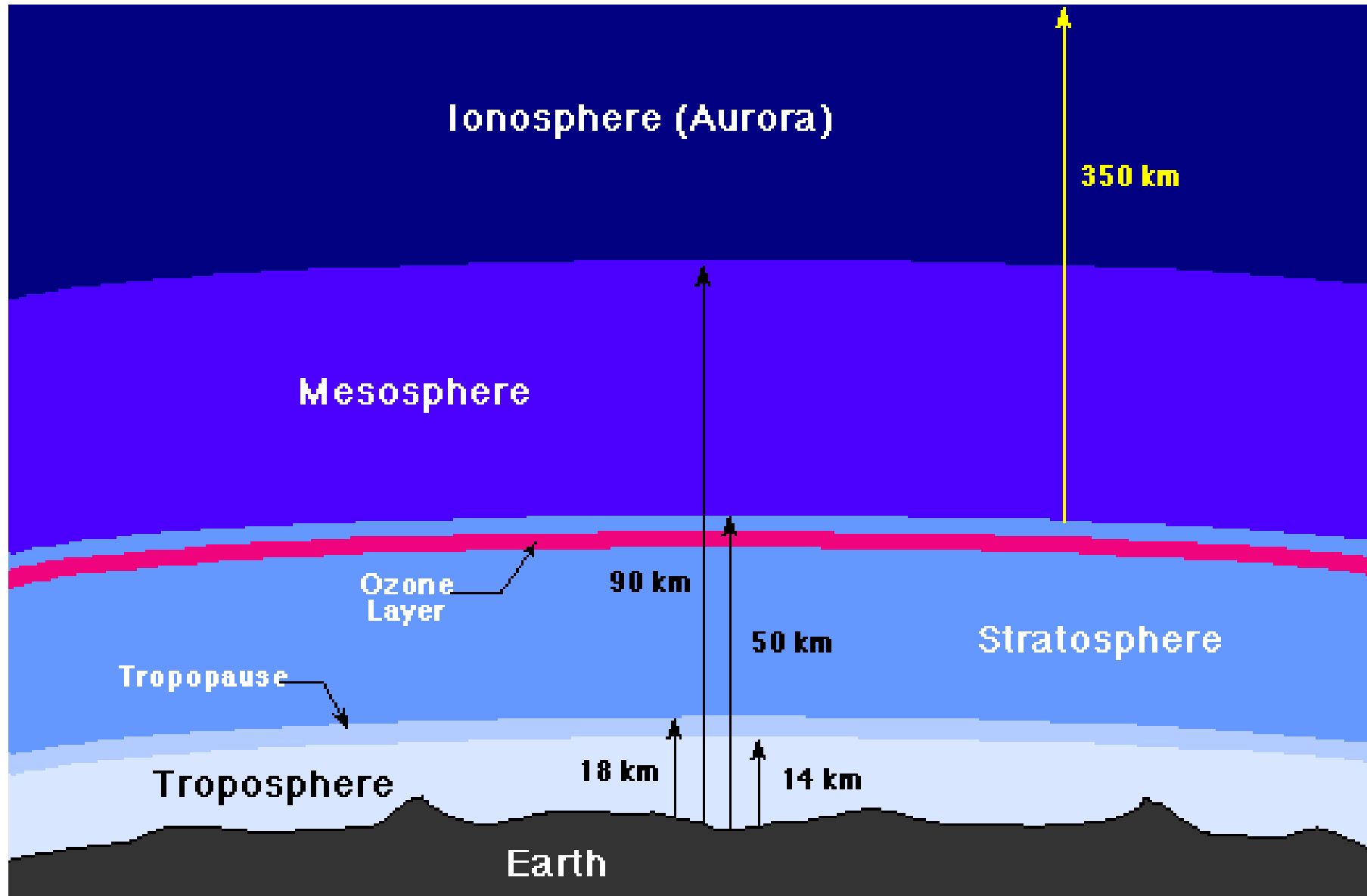
Atmosferin termal emisyonu hem gündüz hem de gece boyunca kızılötesi ve milimetre gözlemine etkiler.

Atmosferik türbülans görüntüleri düşürür ve teleskopların (interferometreler) çalışmasını etkileyen faz dalgalanmalarına neden olur.

Üst atmosferin iyonlaşması, radyo dalgalarının yayılımını değiştiren bir plazma oluşturur.

Ayrıca, tüm bu fenomenler zamana göre değişir ve çoğunlukla coğrafi bölgelere büyük ölçüde bağımlıdır.

Atmosfer tabakaları



ETKİLER

Yarı saydam atmosfer, radyasyonu radyo sinyalini azaltır ve termal olarak yayılarak gürültüyü arttırır.

Ayrıca, su buharı dağılımındaki homojenliklerde, atmosferdeki elektrik yolu uzunluğunda değişikliklere neden olur. Bu da radyo görüntülerin hassasiyetini ve çözünürlüğünü bozan faz hataları ortaya çıkarır.

Radyo dalgaları ıslak havadan kuru havadan ziyade daha yavaş geçtiğinden, su buharı içeriğindeki dalgalanmalar, elektrik yolu uzunluğunda atmosfer boyunca değişikliklere neden olur. Atmosferik su buharı dağılımındaki homojen olmayan maddeler de gökyüzünün parlaklığında dalgalanmalar meydana getirir.

Radyofrekans kirliliđi

Neden olan kaynaklar:

Sabit veya mobil yayıcılar, radyo telefonlar, radarlar, yüksek gerilim iletim hatları, endüstriyel fırınlar ve diğerleri. Örneđin, bir cep telefonu sinyali 1012 Jy'dir, burada $1 \text{ Jy} = 10^{-32} \text{ Wm}^{-2} \text{ Hz}^{-1}$ 'dir. Bununla birlikte, radyo astronomik bir kaynak için tipik spektral güç akısı yoğunluğu mJy seviyesindedir.

Radyoastronomi için gerekli olan spesifik spektral bantlar, frekans tahsisi adı altında Uluslararası Astronomik Birliđi tarafından belirlenmiştir.

İnsan yapımı titreşimler sorunu, optik interferometrinin ortaya çıkması yüksek derecede stabilite gerektiren yerçekimi dalgalarının tespiti ile önen kazanmıştır.

Aerosollerin kontrolü ve daha genel olarak, endüstriyel atıkların atmosfere bırakılması, çevreyi korumada genel bir kaygıdır.

Bununla birlikte, endüstriyel faaliyetler ve özellikle yakın zamanlarda gelişebilecek olan uzay madenciliği büyük bir dikkatle izlenmelidir.

TEŞEKKÜRLER