श्री. अमोलक जैन विद्या प्रसारक मंडळाचे

श्रीमती शां. कां. गांधी कला, अमोलक विज्ञान व प. हि. गांधी वाणिज्य महाविद्यालय कडा,

ता. आष्टी जिल्हा बीड ४१४२०२

भूगोल विभाग

प्रा. उध्दव एकनाथ चव्हाण

हवामानशास्त्र

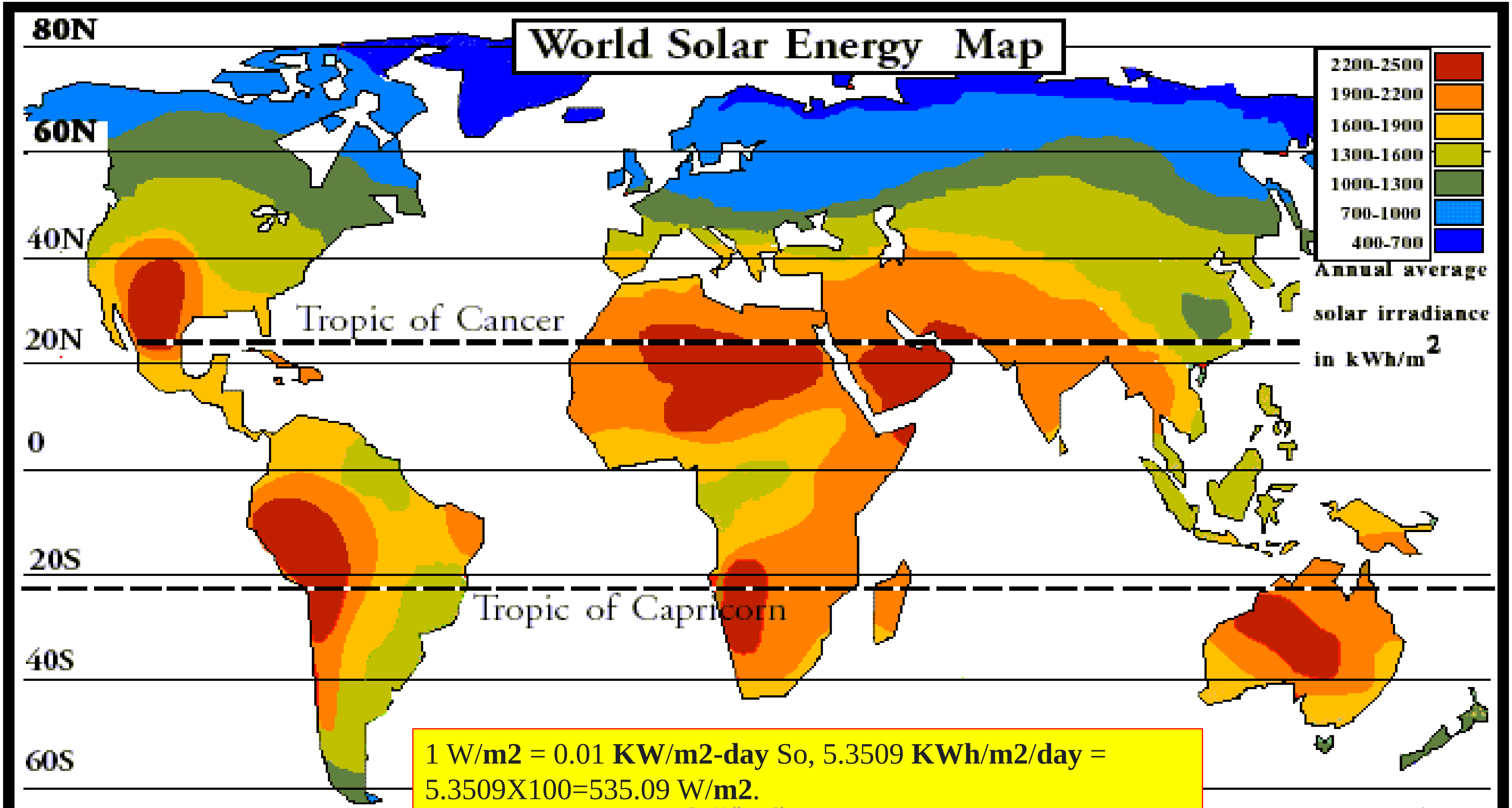
भाग-०४

वातावरणाची उर्जा

सौरउर्जा आणि जागतिक वितरण:

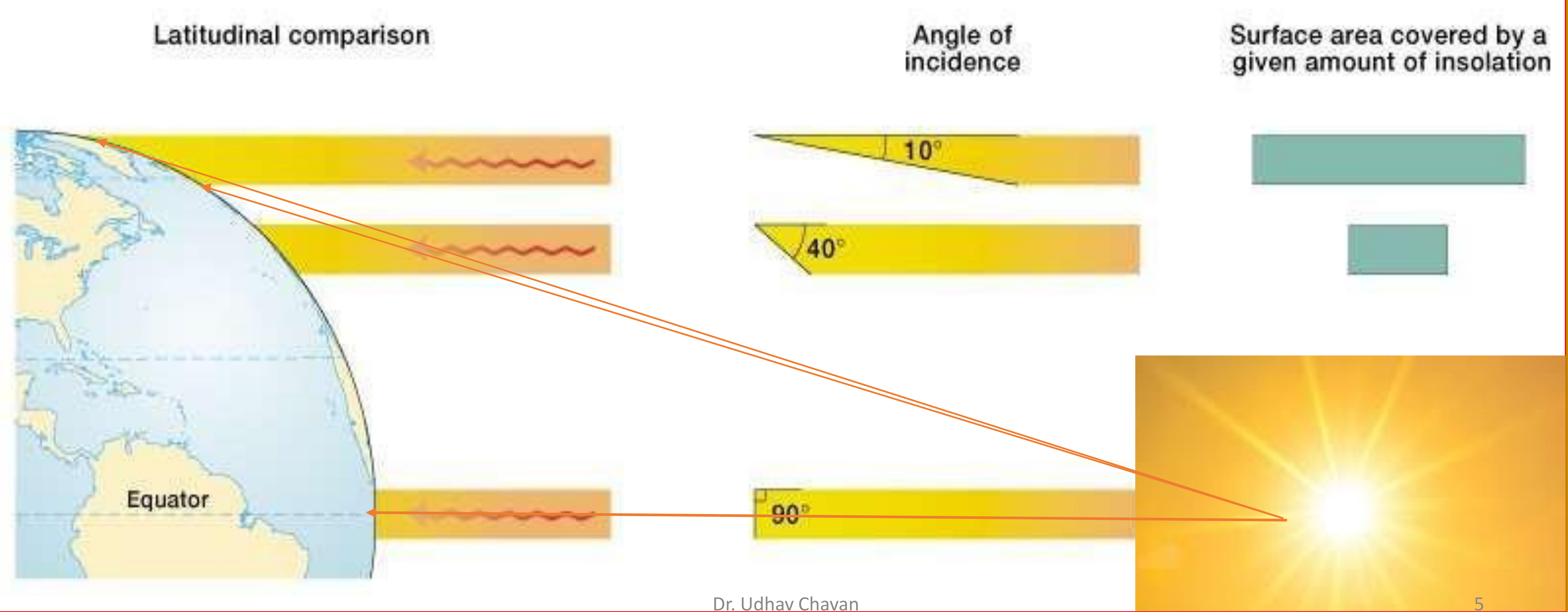
Insolation & Global Variation

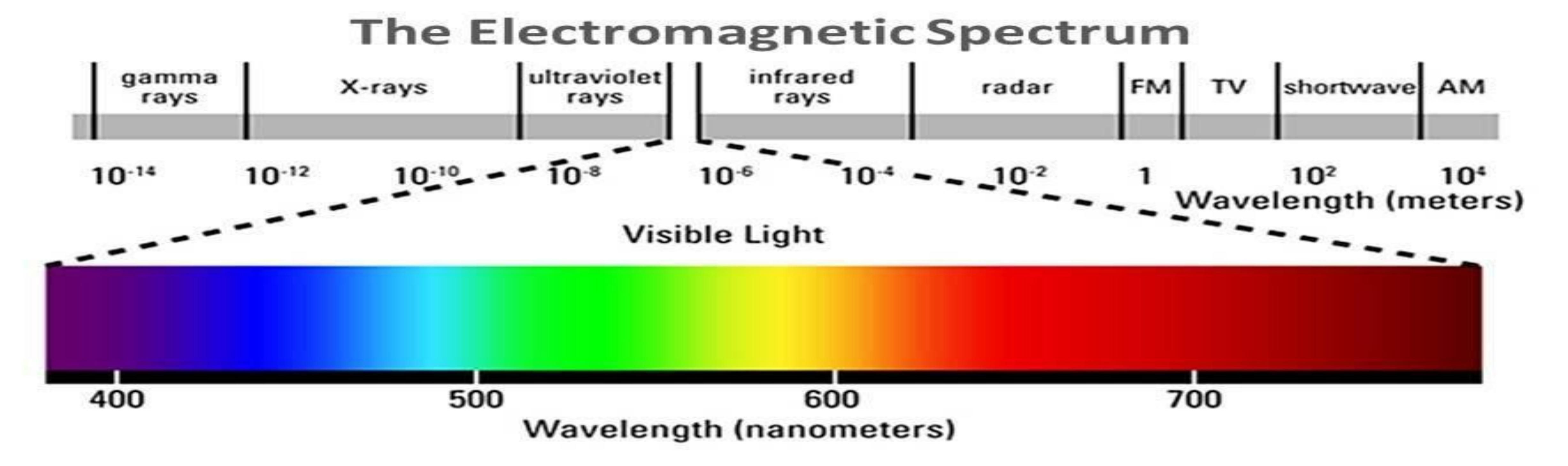
- **सौरउर्जा** ही एक उर्जा आहे, जी वायुमंडलीय हवामान प्रणालीला गतिमान करते. सर्व वारे, आर्द्रता आणि हवामान प्रणाली तापमानात बदल घडवून आणतात.
- हवामान (वातावरणाची दीर्घ कालिक स्थिती) जागतिक आणि खंडातील स्थानाशी संबंधित आहेत.
- हवा (अल्प काळातील फरक) वेळ आणि स्थानातील लहान प्रमाणात बदलांशी संबंधित आहे.
- सूर्याद्वारे उत्सर्जित होणाऱ्या **सौरउर्जा**चे प्रमाण सूर्याच्या सौरडाग चक्रानूसार बदलते. यामुळे दशक किंवा अधिकच्या कालावधीत **सौरउर्जा**त २ % पर्यंत चढ-उतार होतो.
- **सौरउर्जा** पृथ्वीच्या बाह्य वातावरणापर्यंत पोचण्याचे प्रमाण, पृथ्वीच्या कक्षाचे अंतर आणि भिन्नतांसह बदलते. यामुळे शतक किंवा त्याहून अधिक कालावधीच्या कालावधीत सूर्यातपनात ४% पर्यंत चढ-उतार होतात.

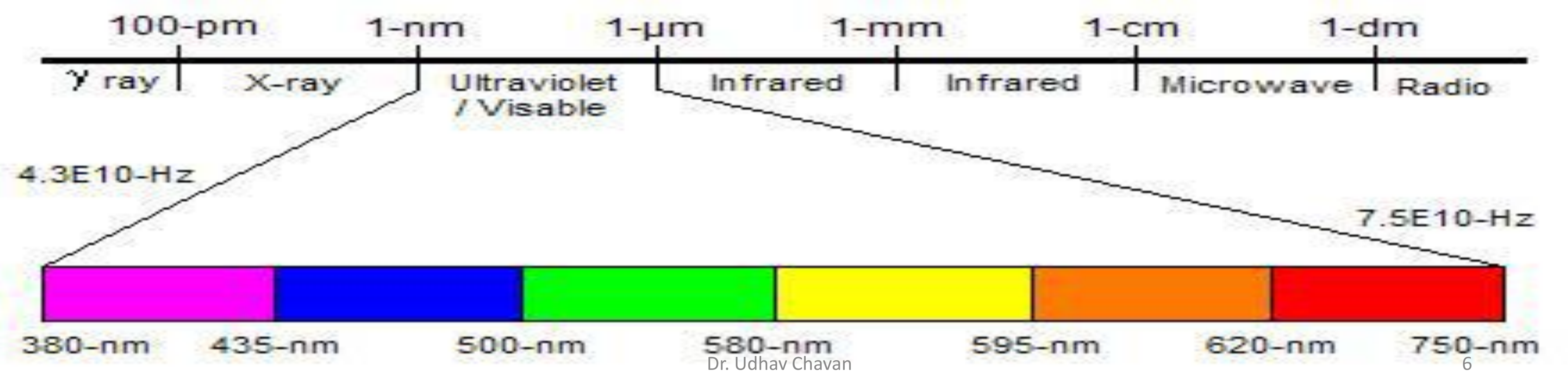


1 W/**m2** = 0.01 **KW/m2-day** So, 5.3509 **KWh/m2/day** = 5.3509X100=535.09 W/**m2**.

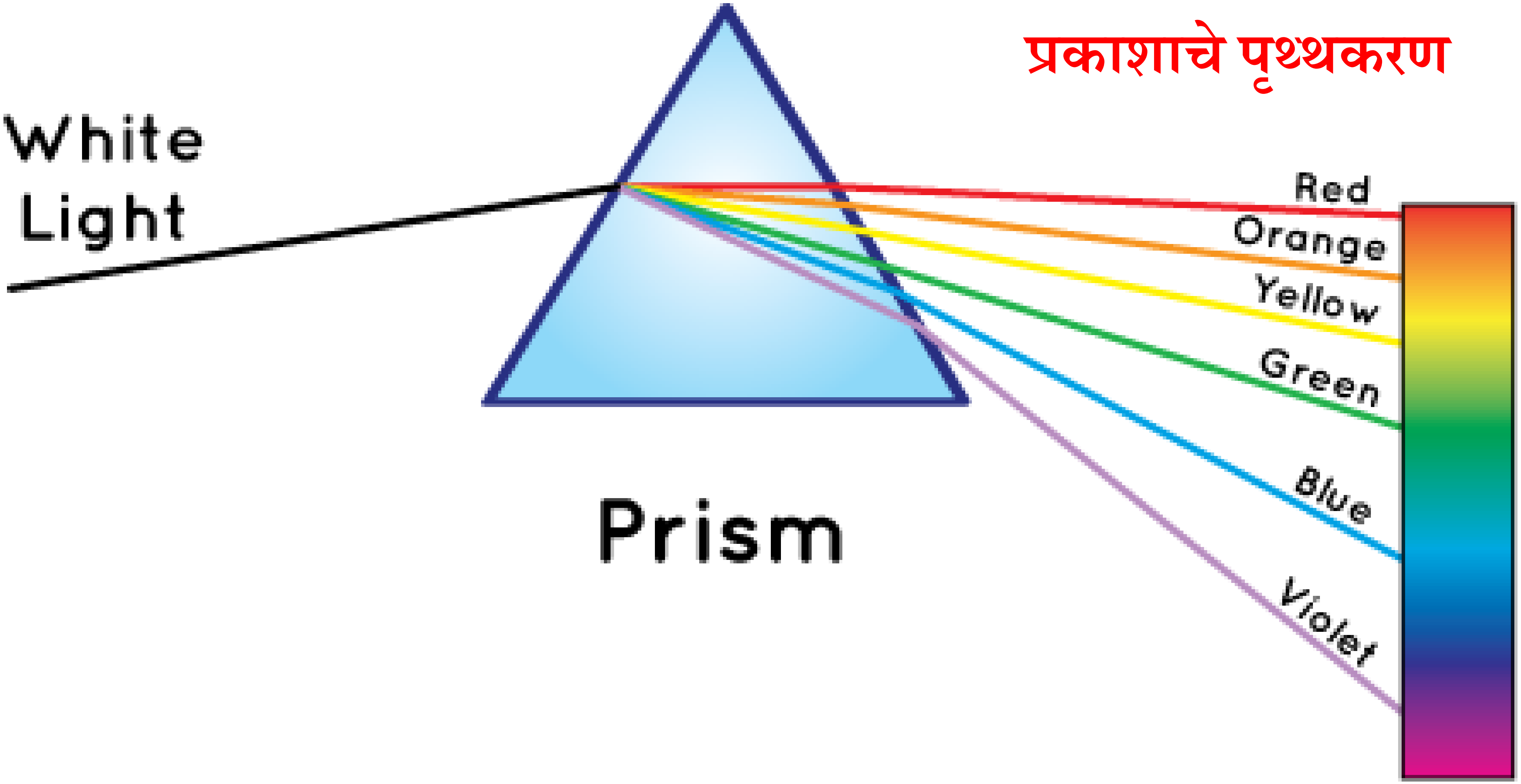
- पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर प्राप्त झालेली सौरउर्जा अक्षांशानुसार बदलते. विषुववृत्तावरील आकाशातील सूर्याचा उच्च कोन उच्च अक्षांशांपेक्षा प्रति युनिट क्षेत्रामध्ये अधिक सौरउर्जा पोहोचवतो.
- सुर्यकिरणे आकाशातील कमी कोनात असताना उच्चकोणातील किरणे वातावरणाच्या मोठ्या लांबीमधून प्रवास करतात. वातावरणीय वायू, धूळ आणि वाफ पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर पोहोचण्यापूर्वी अधिक सौरऊर्जा शोषून घेतात.




The Electromagnetic Spectrum
gamma rays
X-rays
ultraviolet rays
infrared rays
radar
FM
TV
shortwave
AM
10-14
10-12
10-10
10-8
10-6
10-4
10-2
1
10²
10⁴
Wavelength (meters)
Visible Light
400
500
600
700
Wavelength (nanometers)


100-pm
1-nm
1-µm
1-mm
1-cm
1-dm
γ ray
X-ray
Ultraviolet / Visable
Infrared
Infrared
Microwave
Radio
4.3E10-Hz
7.5E10-Hz
380-nm
435-nm
500-nm
580-nm
595-nm
620-nm
750-nm

प्रकाशाचे पृथ्थकरण



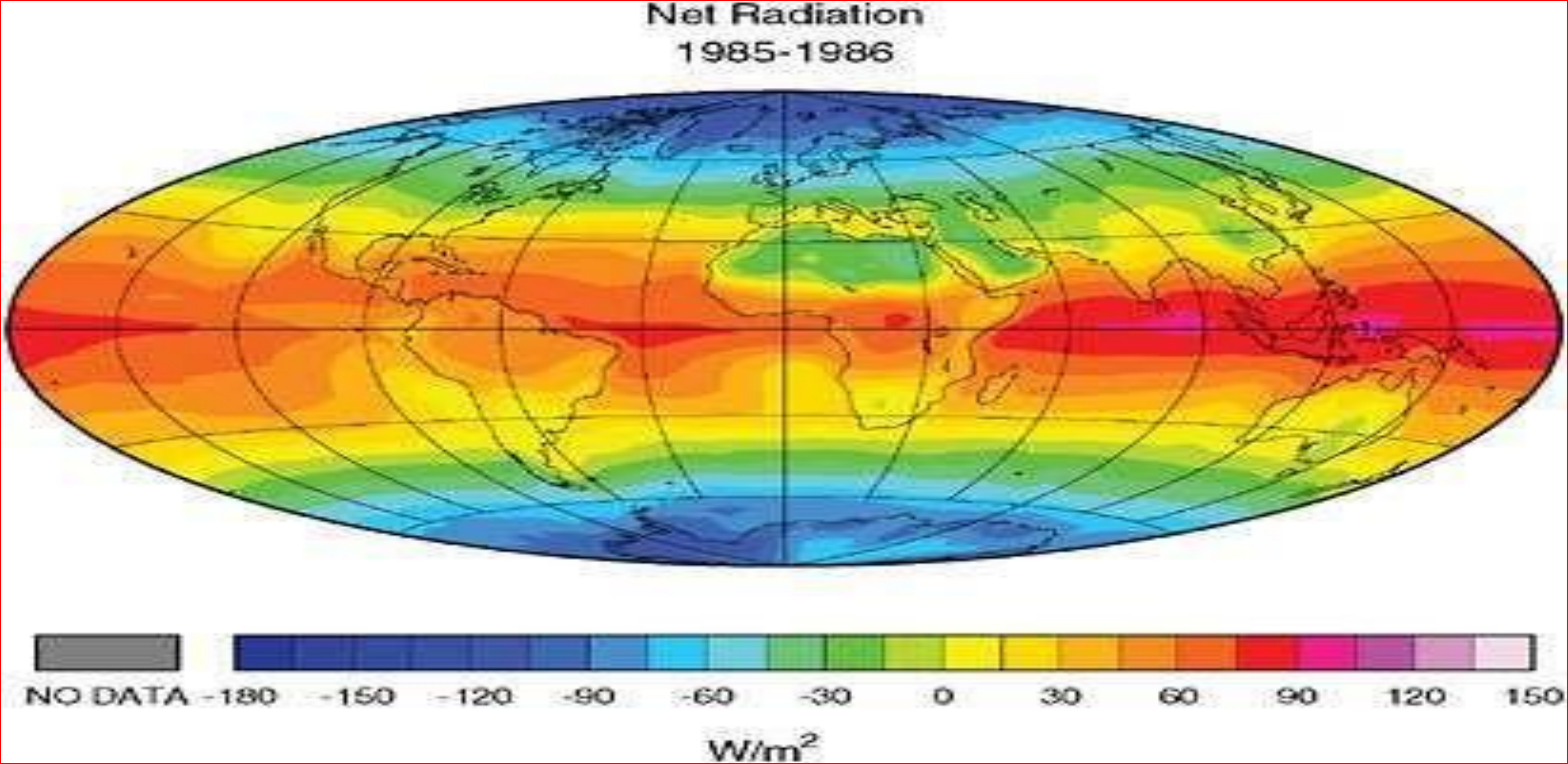
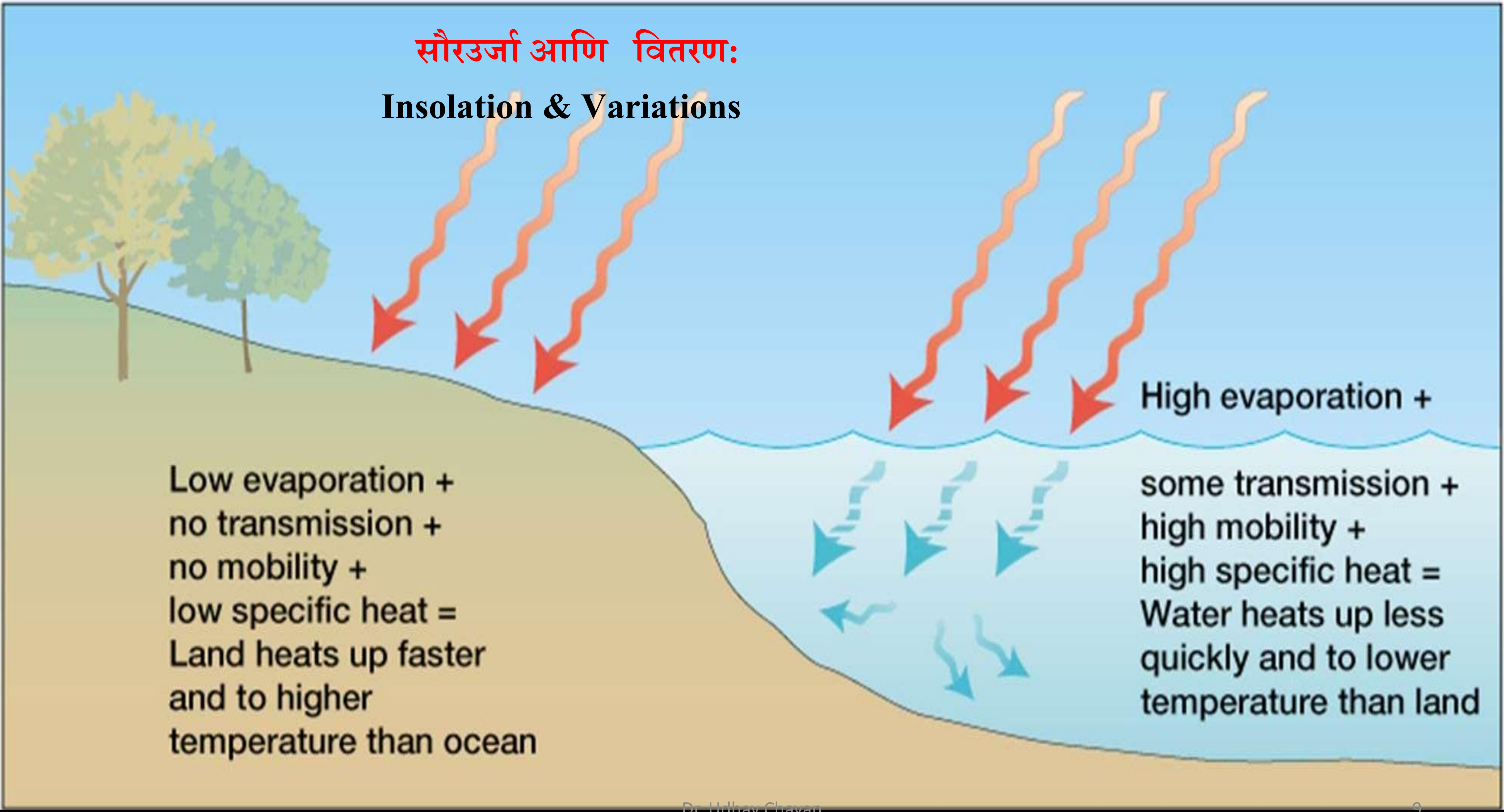


Figure 15. Gain (red) and loss (blue) of net radiation over the globe,
from http://www.rst.gsfc.nasa.gov/Sect14/Sect14_1a.html. The unit of ly min^{-1} is equal to 698 W m^{-2}.

सौरउर्जा आणि वितरण:

Insolation & Variations



पृथ्वीचे ताप संतुलन

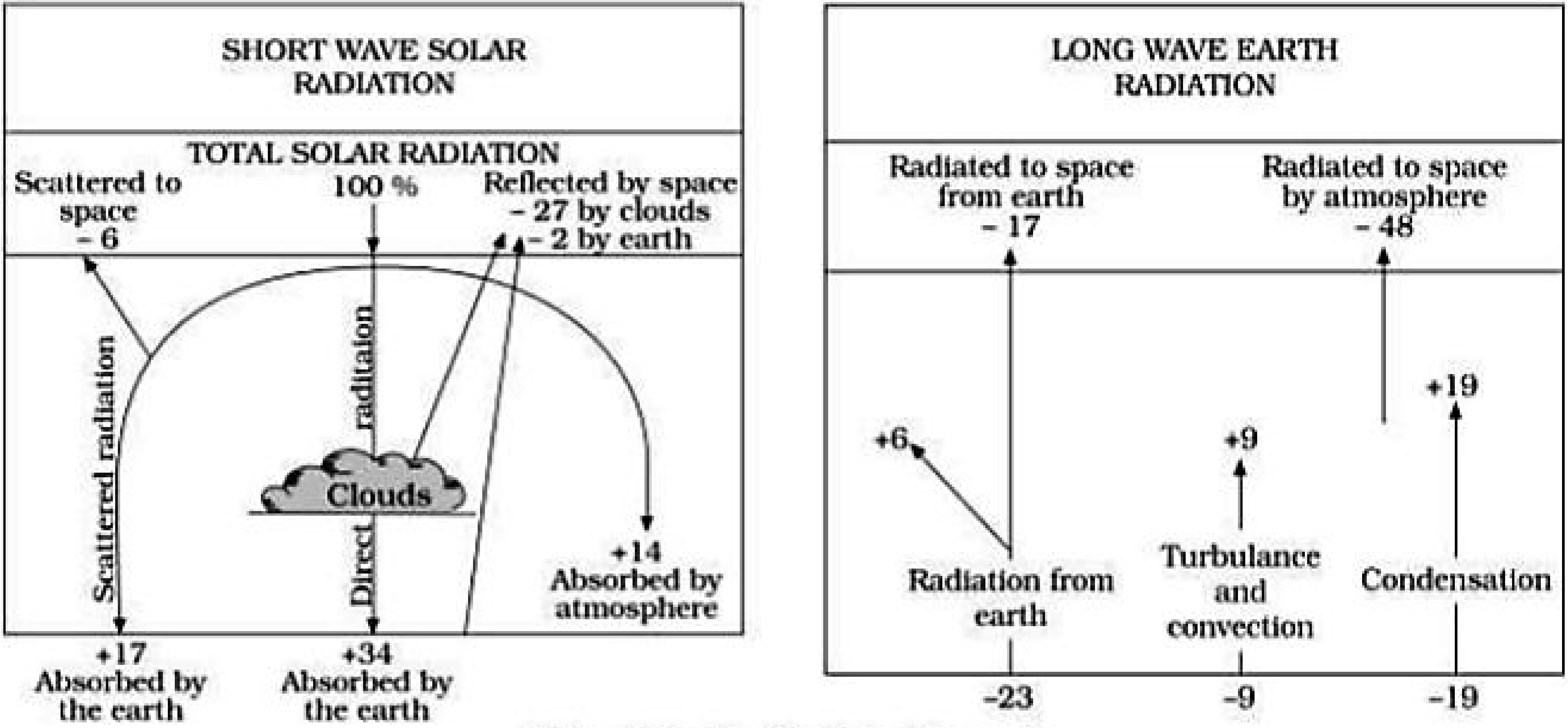


Figure 9.2 : Heat budget of the earth

पृथ्वीचे ताप संतुलन

❖ सुर्यापासून उत्सर्जित उर्जा:

- ➢ पृथ्वीच्या वातावरणामध्ये ऊर्जा ज्या एकूण दरावर प्रवेश करते तो अंदाजे १७४ पेटावॅट्स (१००%) आहे.
- ➢ सौर प्रारण (९९..९७%, किंवा जवळजवळ १७३ पेटावॅट्स). हे सौर स्थिरांक व पृथ्वीच्या बाह्य क्षेत्राच्या उर्जा उत्पादनाच्या बरोबरीचे आहे.
- ➢ भूऔष्णिक उर्जा (0.0२५%; किंवा सुमारे ४४ ते ४७ टेरावाट्स).
- ➢ भूगर्भीय उर्जा ही पृथ्वीच्या उप-पृष्ठभागामध्ये निर्माण होते.
- ➢ जीवाश्म इंधनाच्या वापरापासून उर्जा वाया घालवणे (सुमारे 0.00७%, किंवा सुमारे १३ टेरावॅट्स).

पृथ्वीचे दिर्घ लहरीद्वारे ऊर्जा उत्सर्जन:

- पृथ्वीचा सरासरी परावर्तनांक सुमारे 0.३० आहे, याचा अर्थ असा आहे की एकूण सौर उर्जेचे ३०% अंतरिक्षात परावर्तन होते, तर ७०% पृथ्वीद्वारे ग्रहण केले जाते आणि दिर्घ लहरीद्वारे /अवरक्त (UV) म्हणून पुनरुत्पादित केले जाते .

❖ एकूण सौर उर्जेचे 30% अंतरिक्षात परावर्तन होते, ज्यात समाविष्ट आहे:

- ६% वातावरणातून परावर्तन होते.
- २०% ढगांवरून परावर्तन होते.
- ४ % जमिनीवरून परावर्तन (जमीन, पाणी आणि बर्फासह).
- एकूण सौर उर्जेचे उर्वरित ७०% ऊर्जा शोषली जाते:
- ५१% जमीन आणि पाणी शोषून घेते आणि त्यानंतर खालील मार्गांनी उदयास येते:
- पाण्याचे बाष्पीभवन करून सुप्त उष्णता म्हणून २३% वातावरणात परत स्थानांतरित केले जाते ज्याला अप्रकट ऊष्मा प्रवाह म्हणतात.

पृथ्वीचे दिर्घ लहरीद्वारे ऊर्जा उत्सर्जन.....

- ७ % उर्जा, उष्ण हवाद्वारे वातावरणात परत हस्तांतरित केली जाते, ज्यास संवेदनक्षम ऊष्मा म्हणतात.
- उष्मा प्रारणाद्वारे १५% वातावरणात स्थानांतरित होते.
- ६ % थेट अवकाशात उत्सर्जित होते
- १९% वातावरणाद्वारे शोषले जाते (१६ % हवेद्वारे, ३ % ढगांनी).
- जेव्हा पृथ्वीचे औष्णिक संतूलन असते, तेव्हा शोषलेली आणि उत्सर्जित ऊर्जा समान असते:
- प्राप्त ७० % सौर ऊर्जा = ६४ % वातावरण व मेघ द्वारे पसरते आणि + ६ % थेट पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरुन उत्सर्जित होते.

सारांश:

- सर्व पदार्थांमध्ये ऊर्जा असते, जी विद्यूतचुंबकीय लहरी स्वरूपात अवकाशात पसरू शकते.
- सूर्यापासून प्राप्त होणार्या उर्जेच्या तरंगलांबींमध्ये दृश्यमान प्रकाश असतो, जो पांढरा दिसतो परंतू तो सप्त रंगानी बनलेला असतो.
- सूर्यप्रकाशातील तीव्र व हनीकारक UV, UVC आणि UVB अतिनिल किरने ओझन थरात नष्ट केली जातात,म्हणुन ओझनला पृथ्वीचे सुरक्षा आवरण असे म्हणतात.
- अधिक सौर ऊर्जा कमी अक्षांशांवर पोहोचते आणि संवहनद्वारे उष्णतेचे पुनर्वितरण केल्यामुळे पृथ्वीवर हवेचे प्रवाह निर्माण होतात.
- **प्राप्त सौरउर्जा=उत्सर्जित सौरउर्जा!....**
- **परंतु हरितगृह वायू वाढ!!......**
- **पृथ्वीचे ताप संतुलन बिघडले !!!....**

धन्यवाद!