



Κλιματική αλλαγή: τι είναι και ποια είναι τα βασικά της χαρακτηριστικά

Κατερίνα Ζωγράφου

13/3/2024

Χρηματοδότηση: Ν.Π.Δ.Δ. «ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ»

Δικαιούχος Φορέας: «ΑΝΤΑΙΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΚΟΙΝ.Σ.ΕΠ.»

Συνδικαιούχος Φορέας: «ΔΗΜΟΣ ΦΥΛΗΣ»

Τίτλος Προγράμματος: «Κανείς δεν μένει πίσω στο Δήμο Φυλής»

Χ.Π.: «ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ 2023»

Προϋπολογισμός: 50.000,00 €



Θεματολογία



Κλιματική αλλαγή:

- Ορισμός
- Συλλογή δεδομένων - Παρατήρηση του φαινομένου
- Επιστημονική ανάλυση δεδομένων και προβλέψεις
- Επιπτώσεις





Εισαγωγή

- Ορισμός
 - Στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), η κλιματική αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια.
 - Φαινόμενο του θερμοκηπίου
- Μετεωρολογία – Κλιματολογία: η διαφορά
- Ανθρωπογενής συνεισφορά





Εισαγωγή

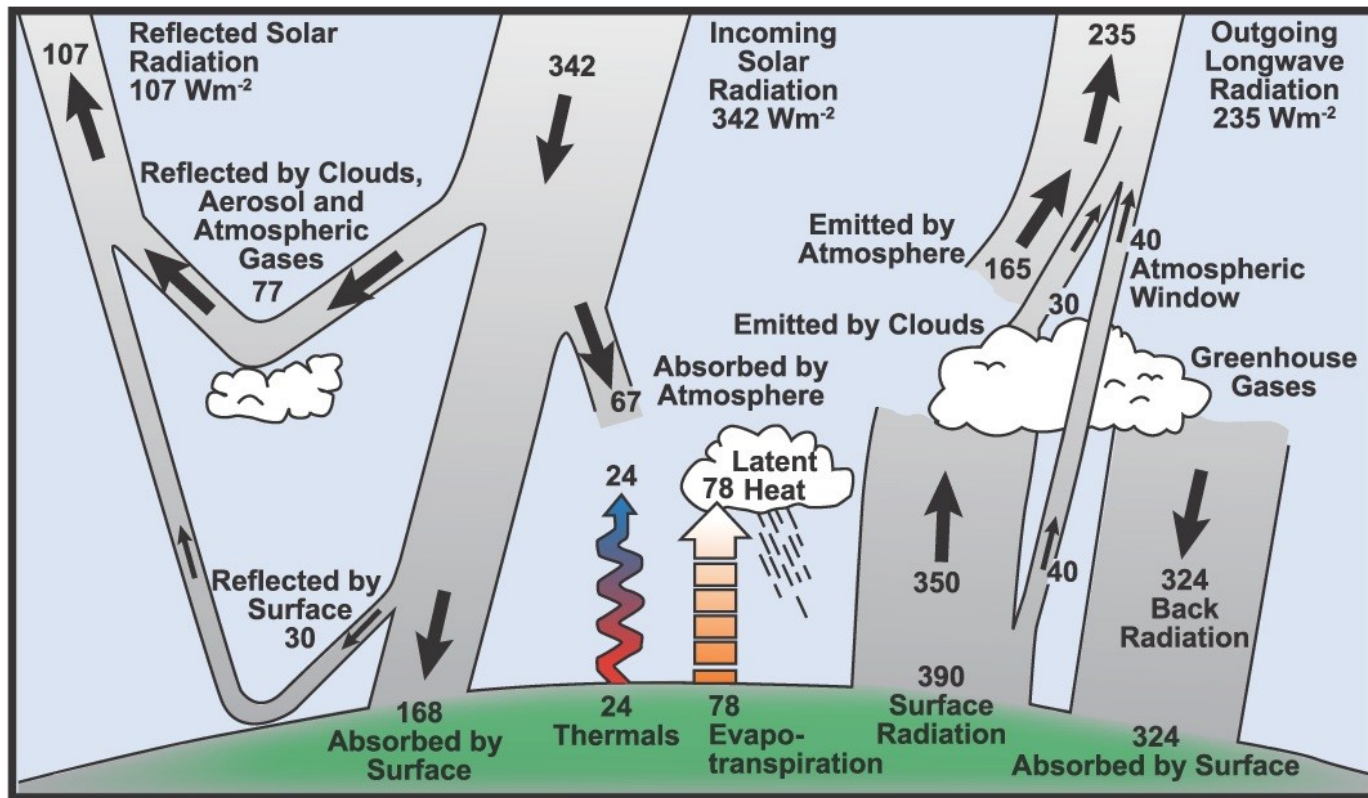
- Γιατί μας απασχολεί;

Η αλλαγή του κλίματος έχει ήδη εμφανή αποτελέσματα, που εκτείνονται από την αύξηση της θερμοκρασίας έως την άνοδο της στάθμης της θάλασσας σαν αποτέλεσμα της τήξης των πολικών παγετών, καθώς και τη συχνότερη εμφάνιση καταιγίδων και πλημμυρών. Οι μεταβολές αυτές θα επιφέρουν με τη σειρά τους σοβαρές επιπτώσεις στην ακεραιότητα των οικοσυστημάτων, τους υδατικούς πόρους, τη δημόσια υγεία, την προσφορά τροφής, τη βιομηχανία, τις γεωργικές καλλιέργειες, τις μεταφορές και τις υποδομές. (Πηγή ΥΠΕΝ)



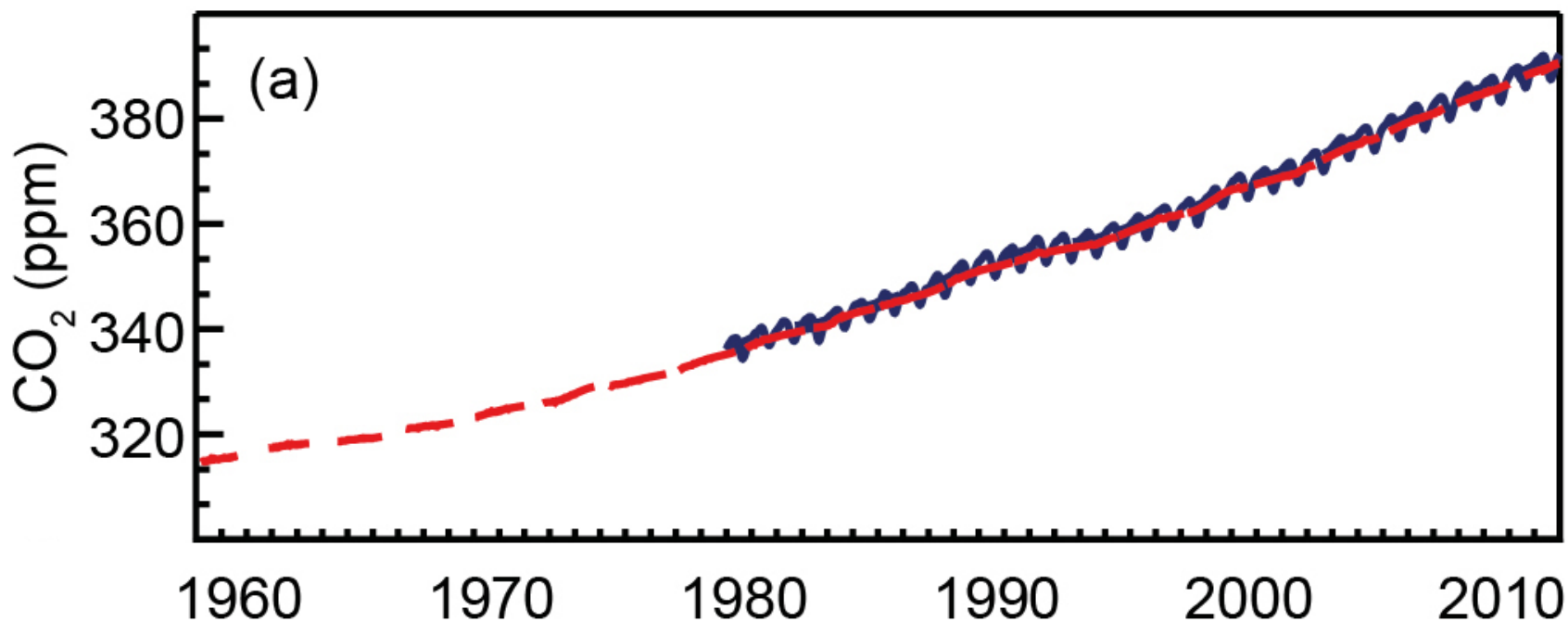


Εισαγωγή

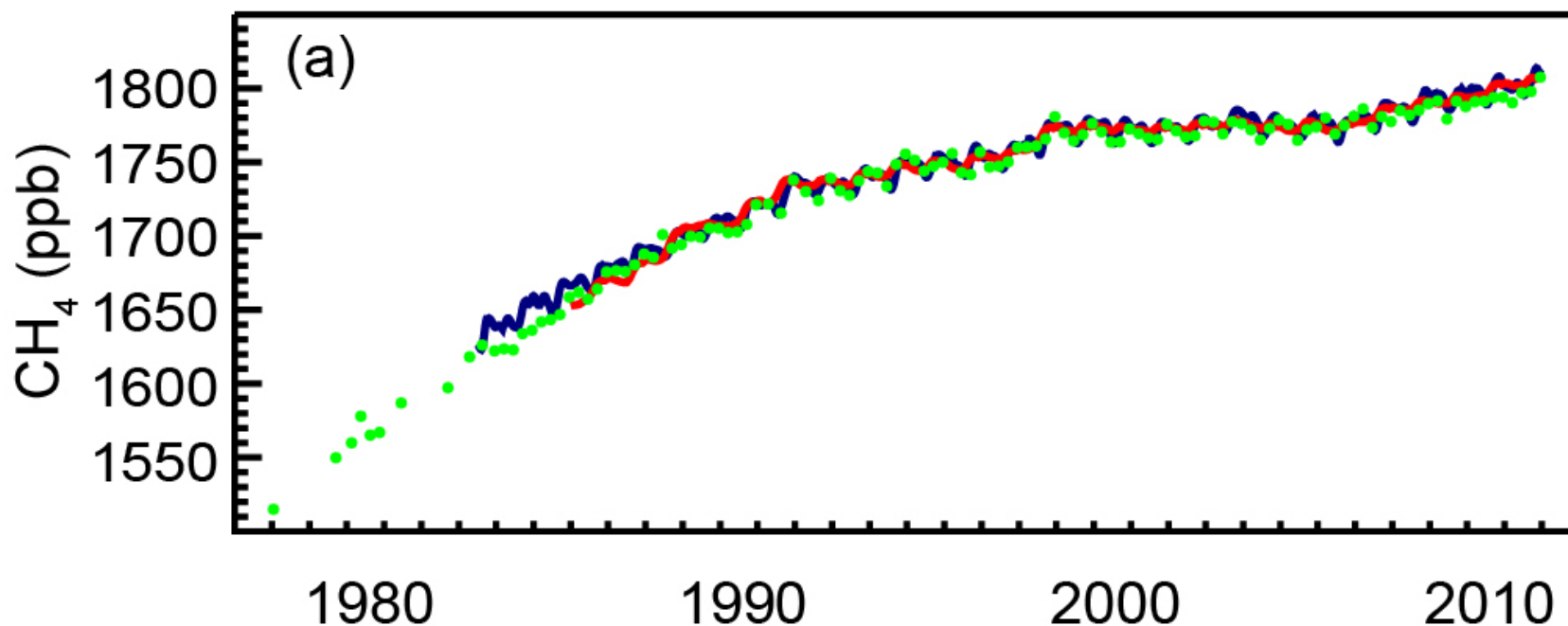


Εκτίμηση της εισερχόμενης και εξερχόμενης ακτινοβολίας σε W/m^2 (IPCC, 2007)

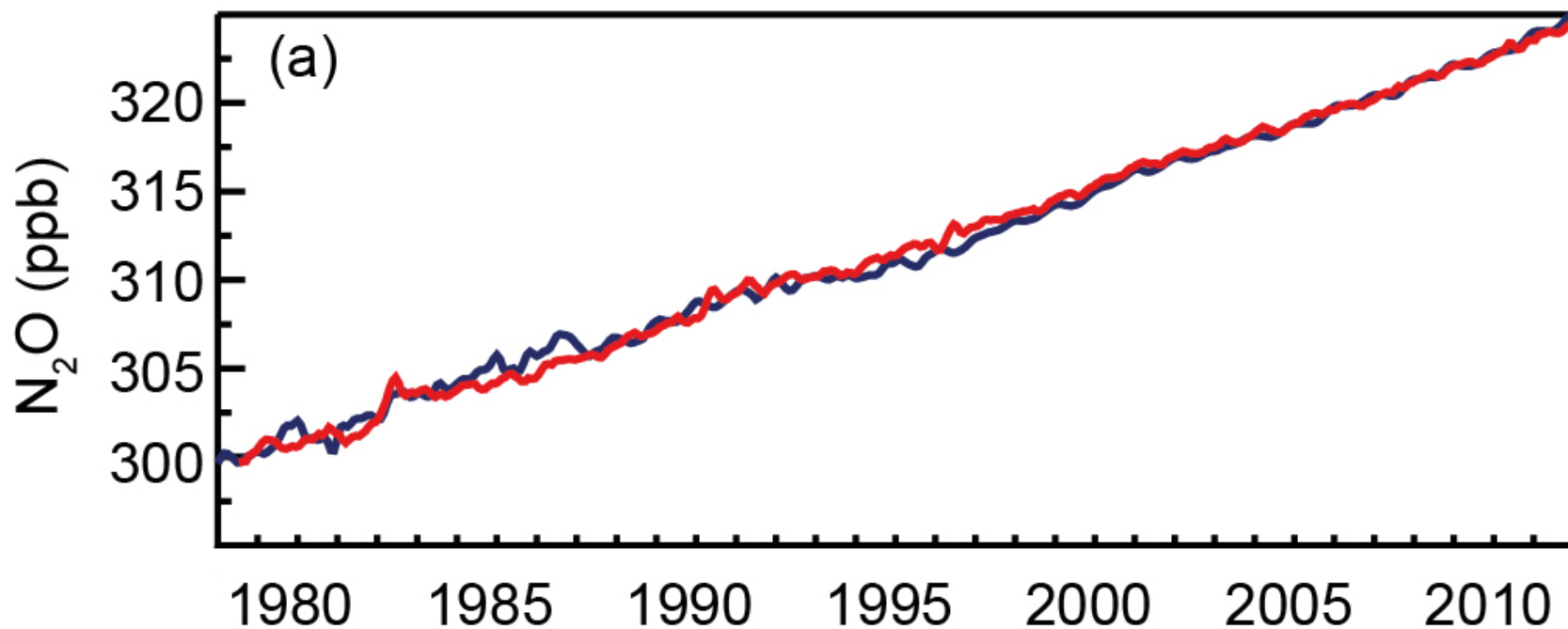
Αέρια του θερμοκηπίου



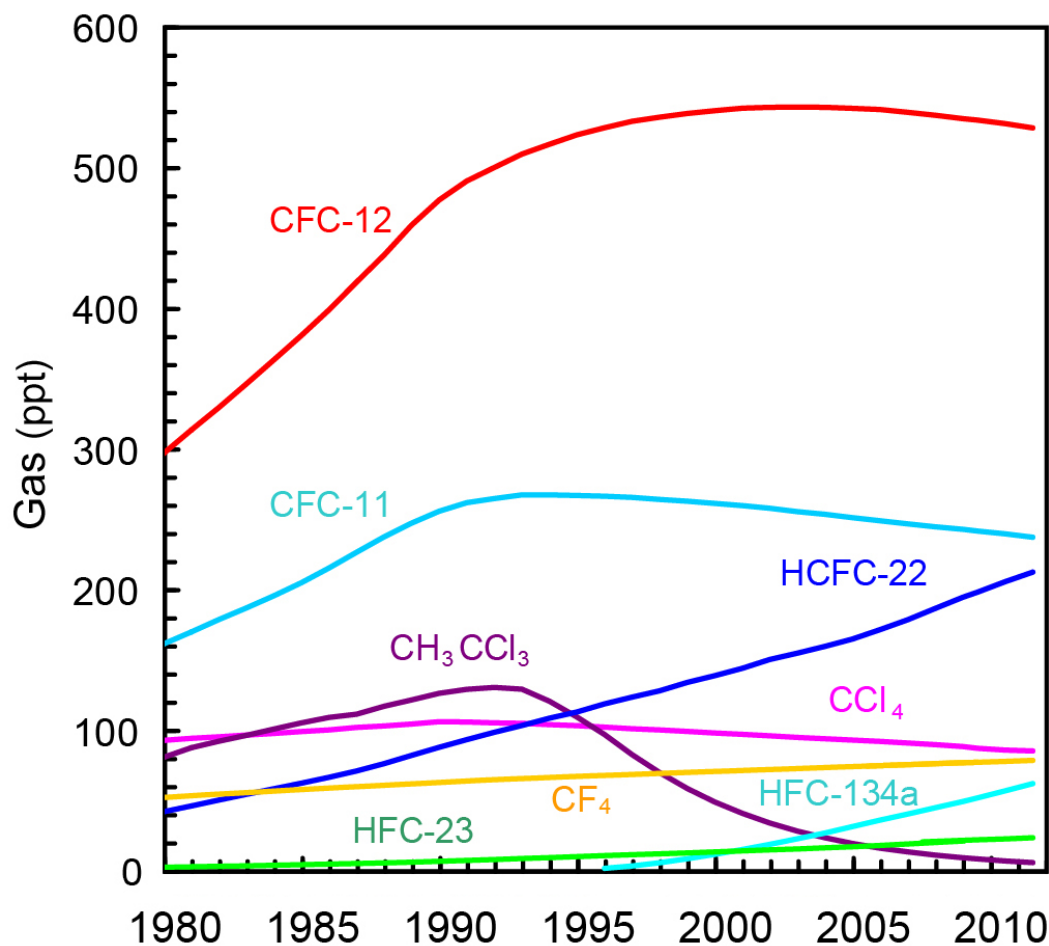
Αέρια του θερμοκηπίου



Αέρια του θερμοκηπίου

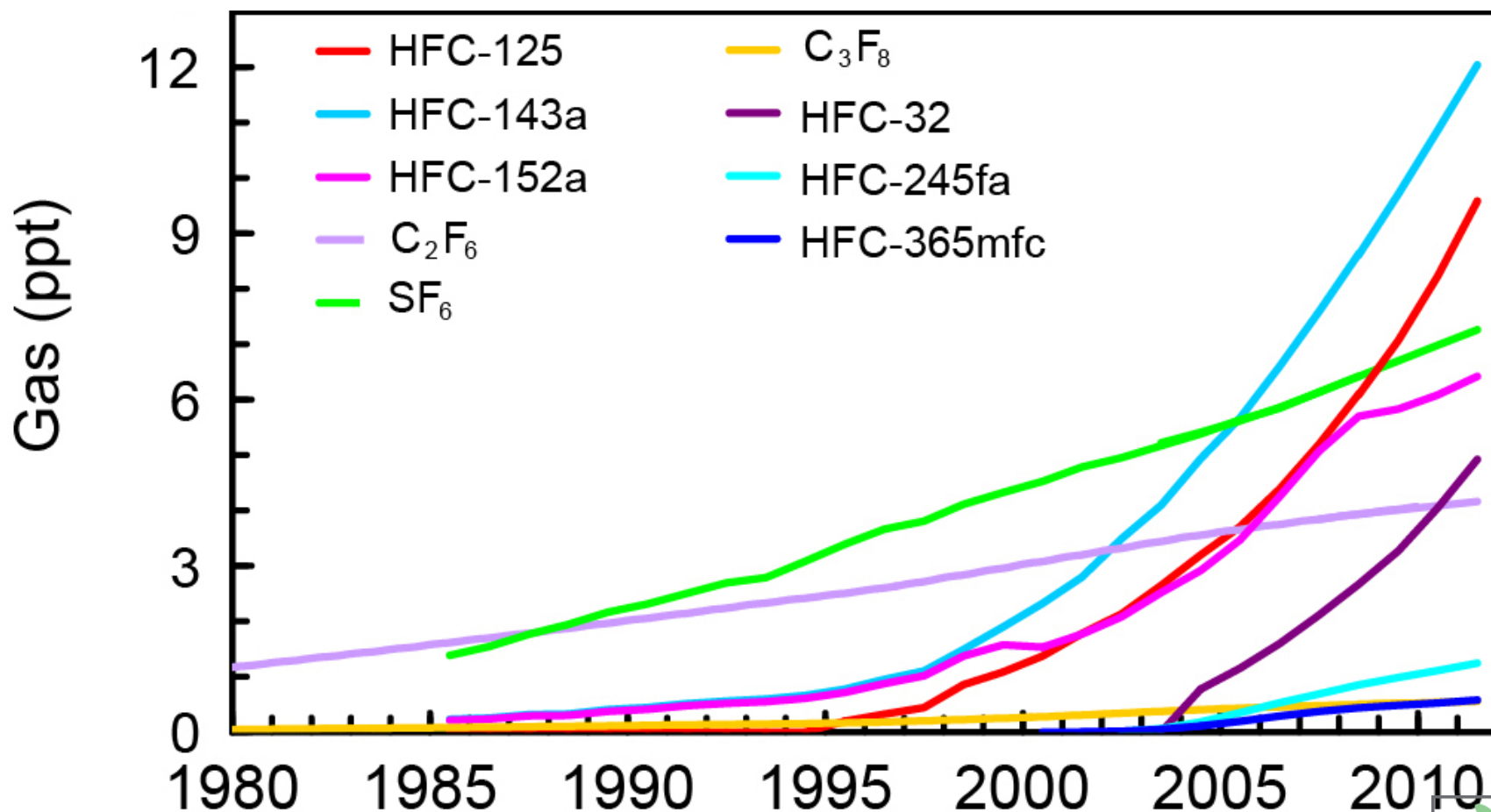


Αέρια του θερμοκηπίου

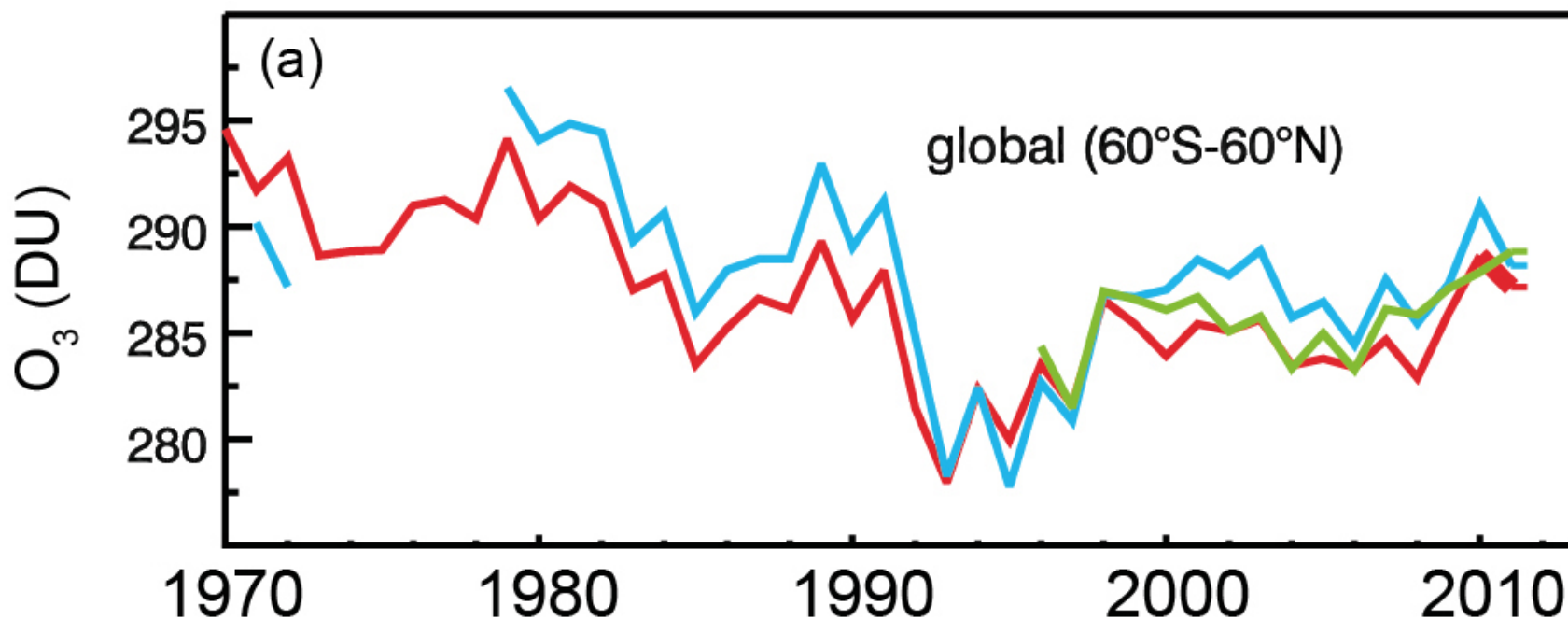




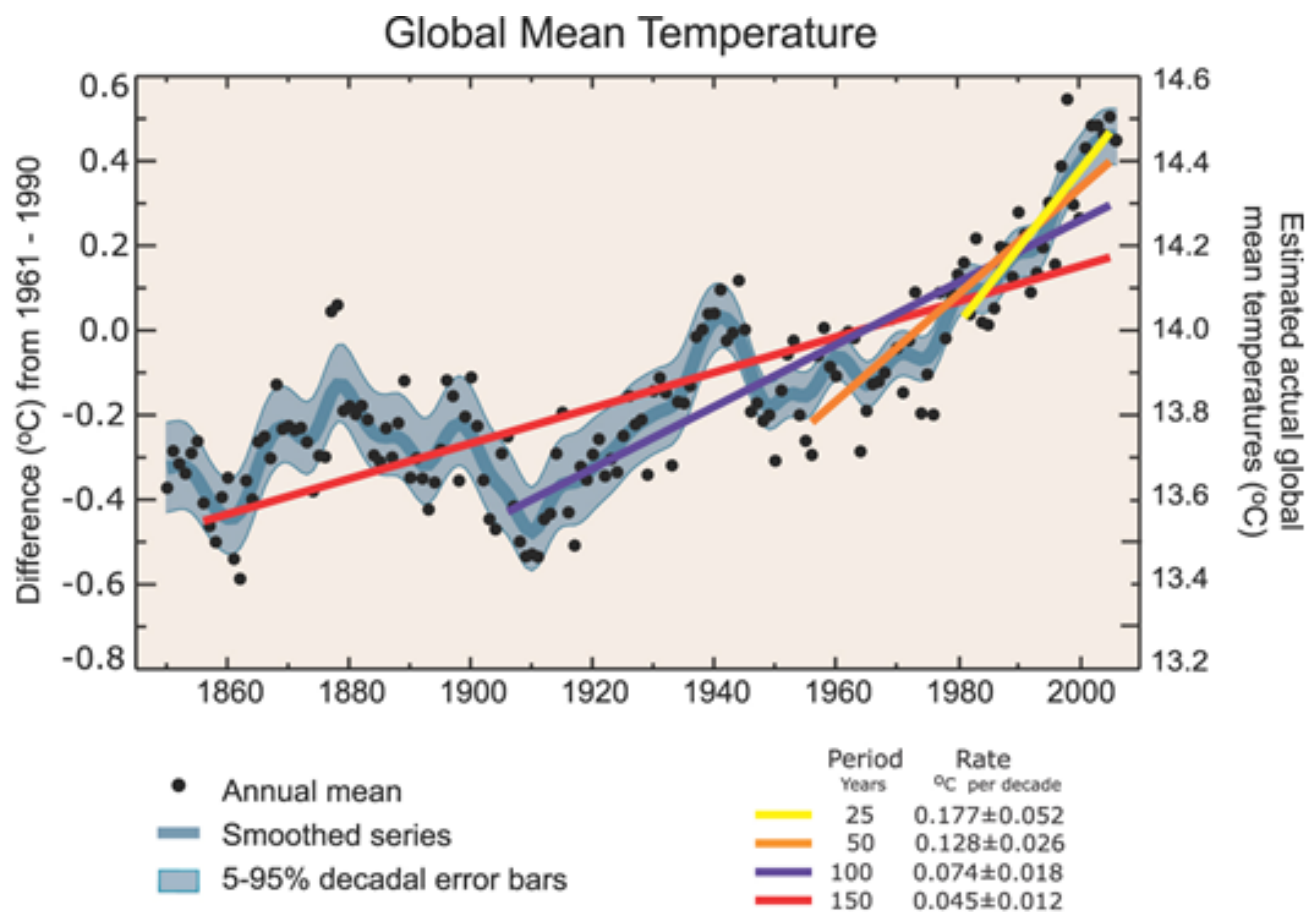
Αέρια του θερμοκηπίου



Αέρια του θερμοκηπίου

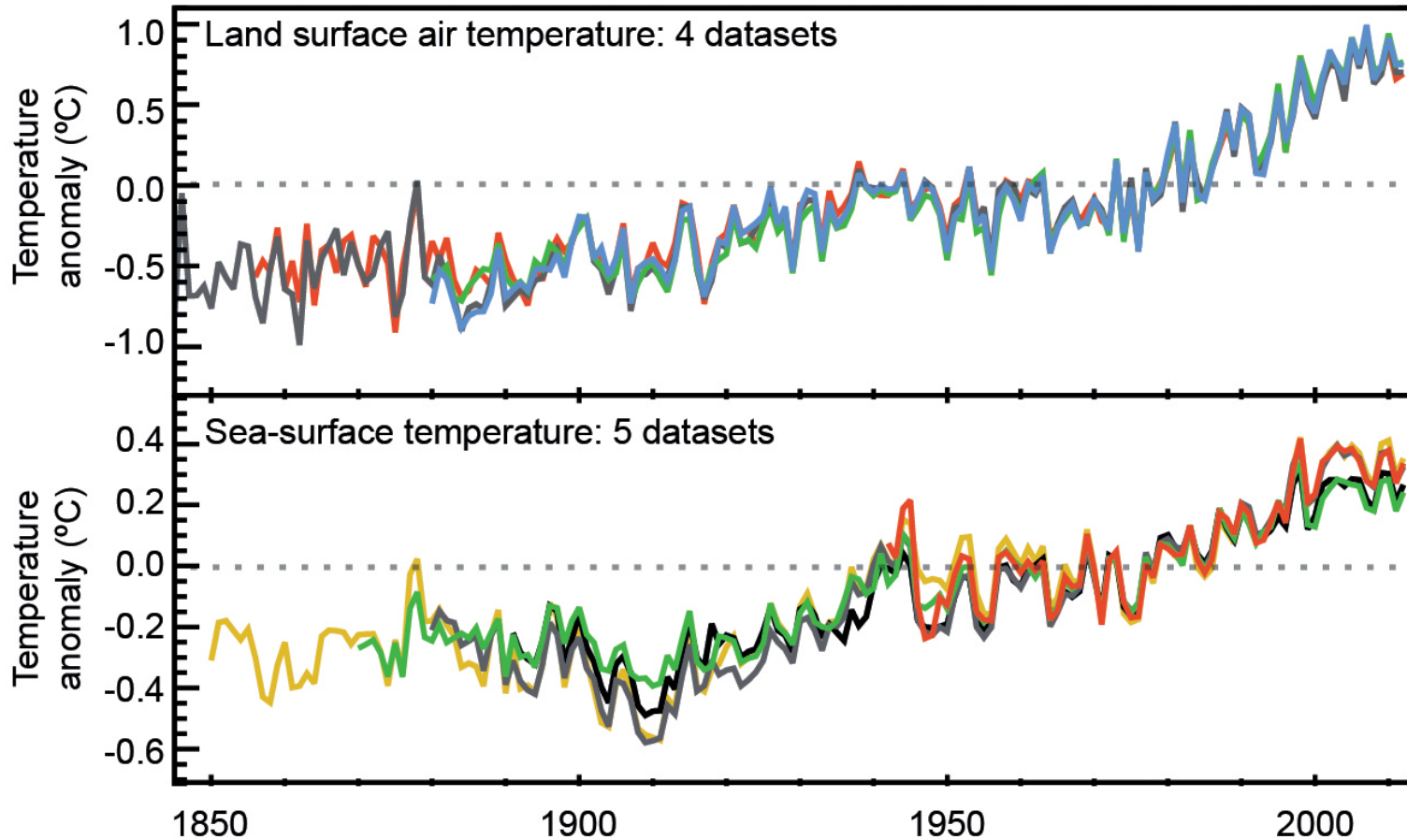


Μέση παγκόσμια θερμοκρασία



Μέση παγκόσμια θερμοκρασία της γης (IPCC, 2007)

Μέση παγκόσμια θερμοκρασία

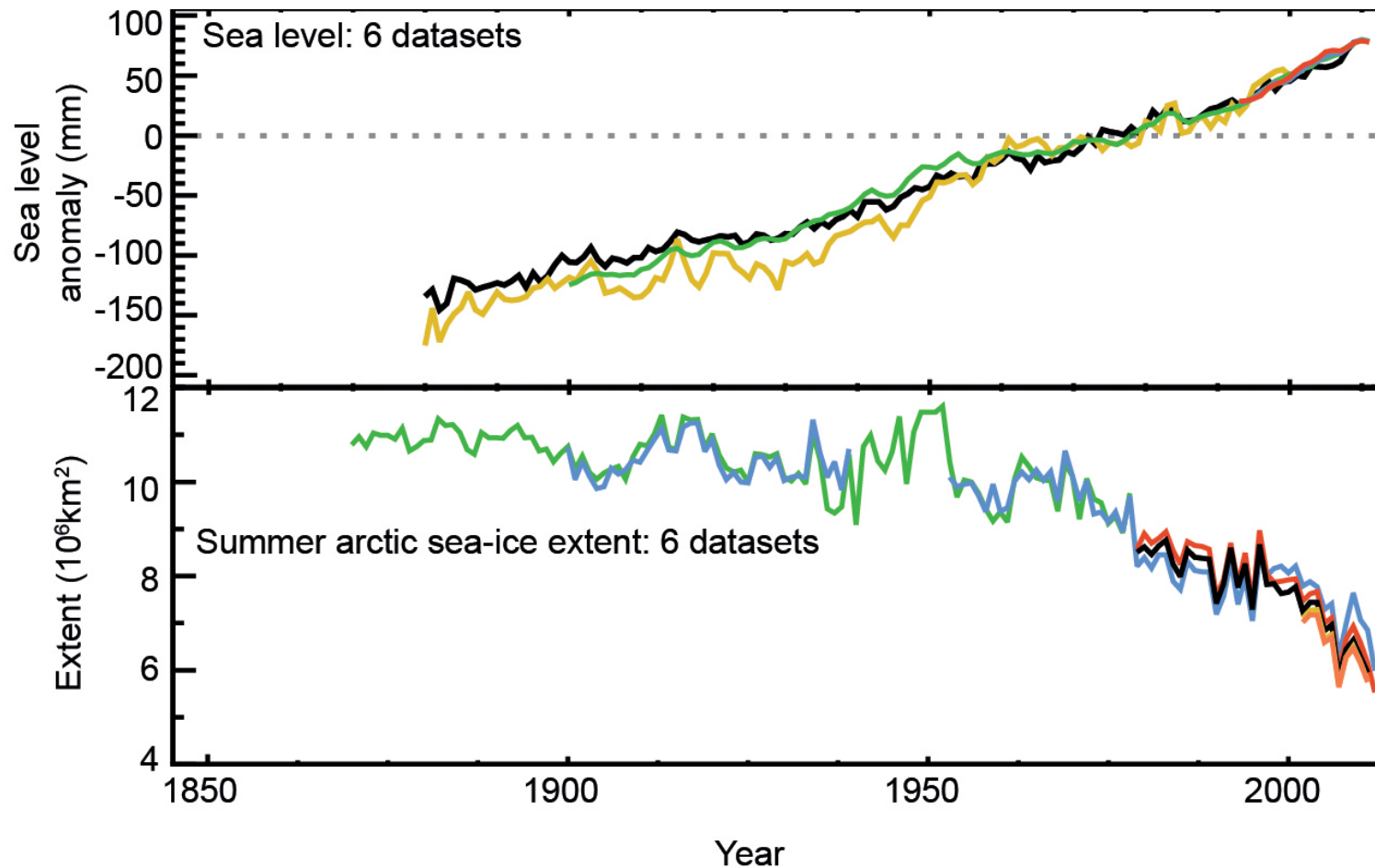


Δείκτες της κλιματικής αλλαγής (IPCC AR5 2013)





Στάθμη θάλασσας και έκταση πάγου

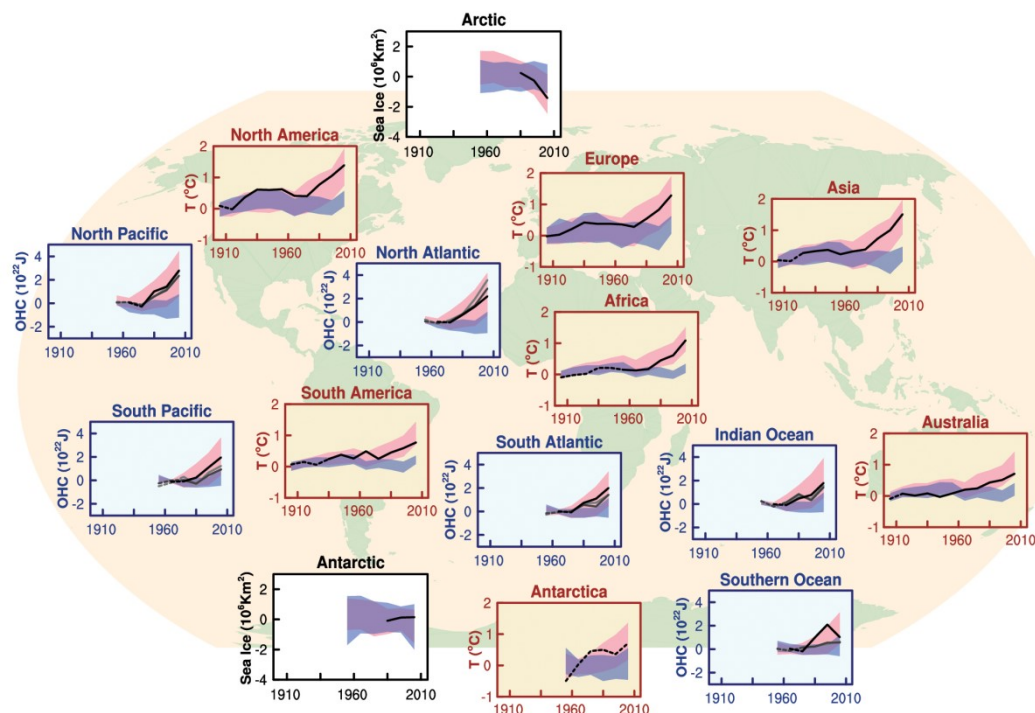


Δείκτες της κλιματικής αλλαγής (IPCC AR5 2013)

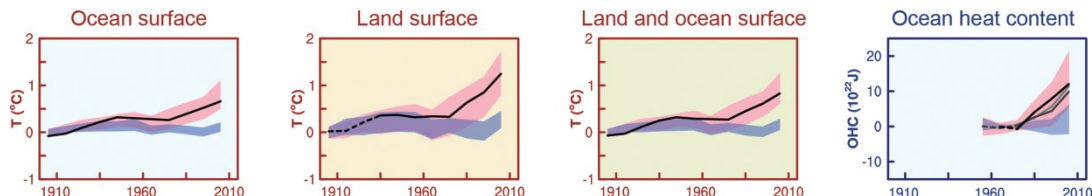




Σύγκριση των παρατηρούμενων και των προσομοιωμένων αλλαγών στο σύστημα του κλίματος, σε τοπική κλίμακα (άνω) και σε παγκόσμια κλίμακα (κάτω)



Global averages



≡ Observations

■ Models using only natural forcings

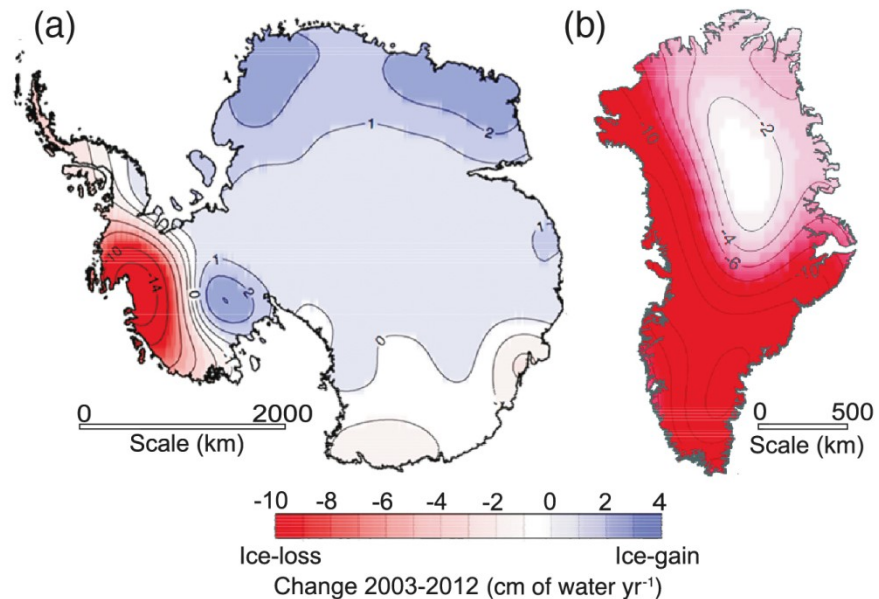
■ Models using both natural and anthropogenic forcings





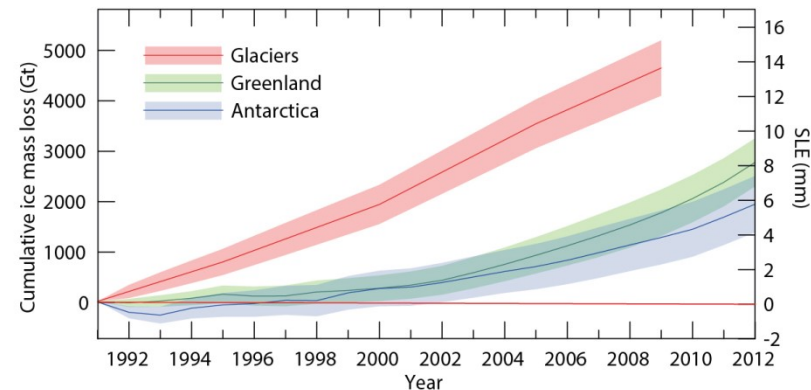
Έκταση πάγων

Κατανομή της μείωσης του πάγου σε Ανταρκτική και Γροιλανδία.



Εκτίμηση της συνολικής απώλειας πάγου από παγετώνες και στρώματα πάγου σε μάζα (Gt) και αντιστοιχία με τη στάθμη της θάλασσας (mm).

(IPCC, 2013)

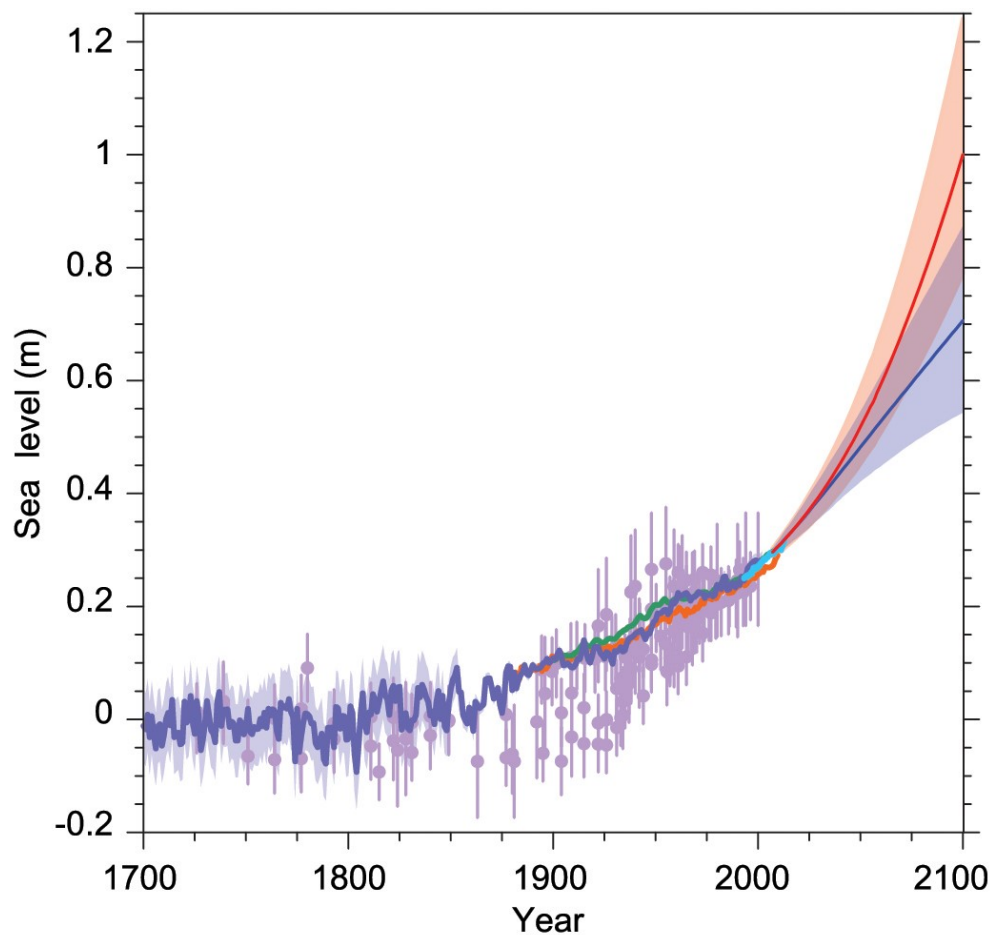




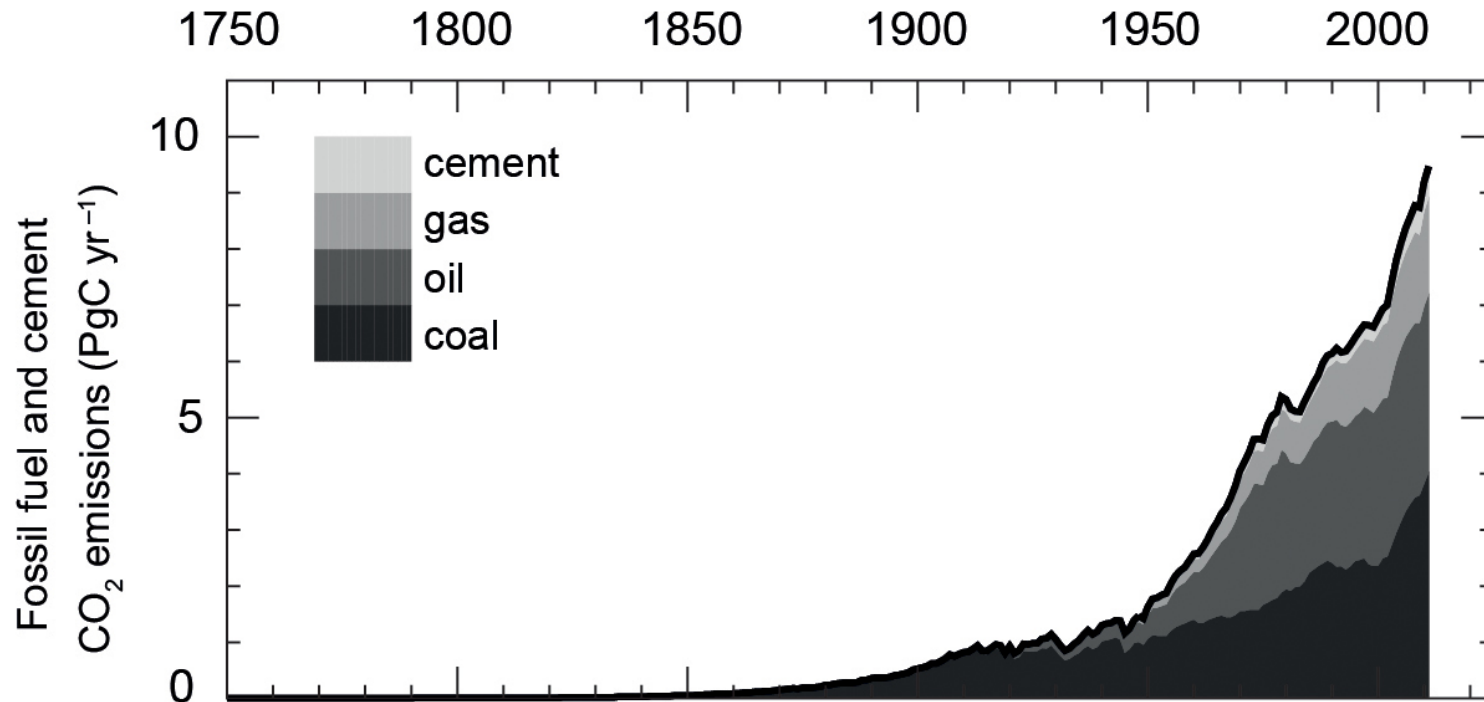
Στάθμη θάλασσας

Σύνθεση των
δεδομένων για τη
στάθμη της θάλασσας
και εκτιμήσεις για τη
μελλοντική κατάσταση
της μέσης παγκόσμιας
στάθμης.

(IPCC 2013)

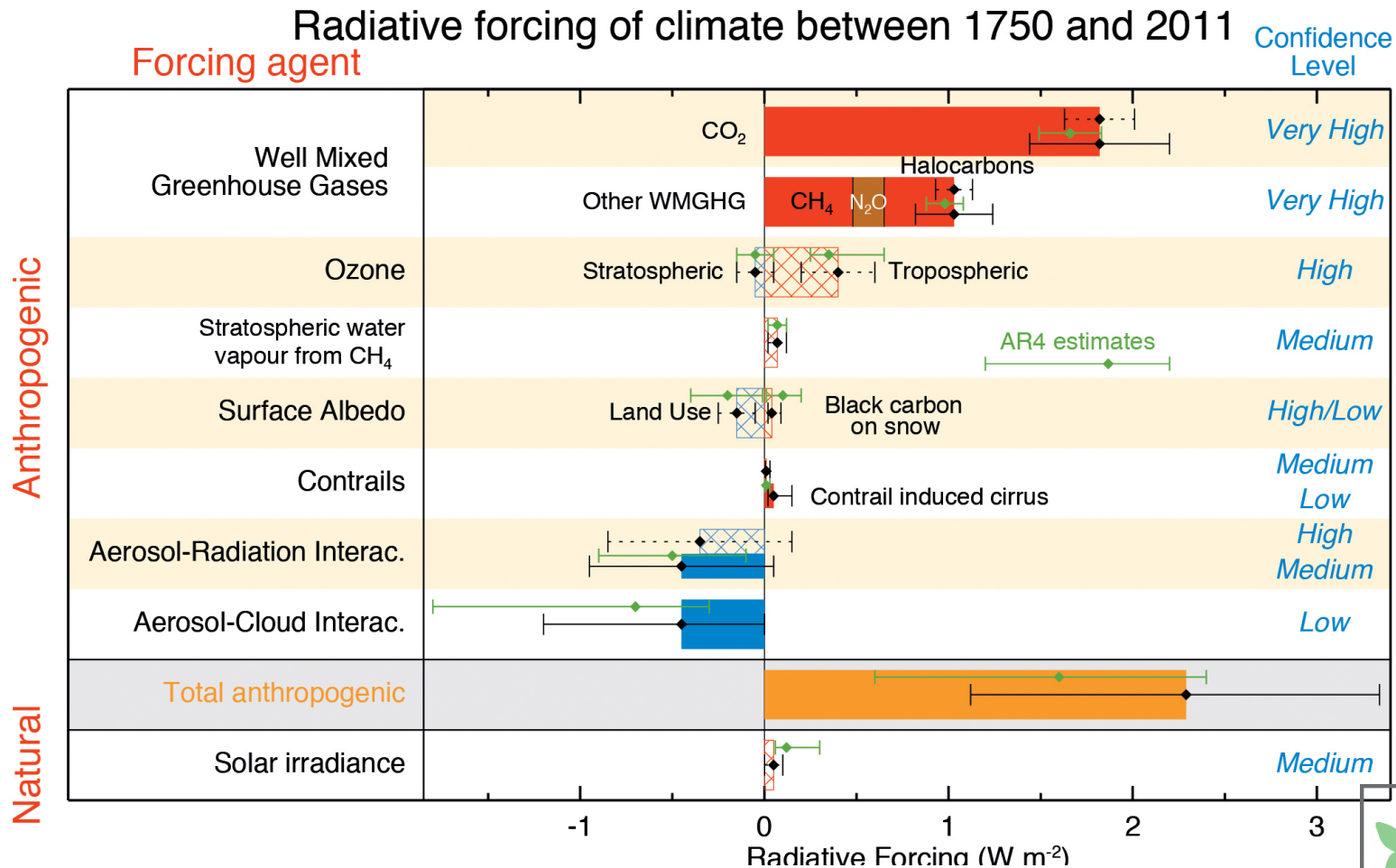


Ανθρωπογενείς εκπομπές



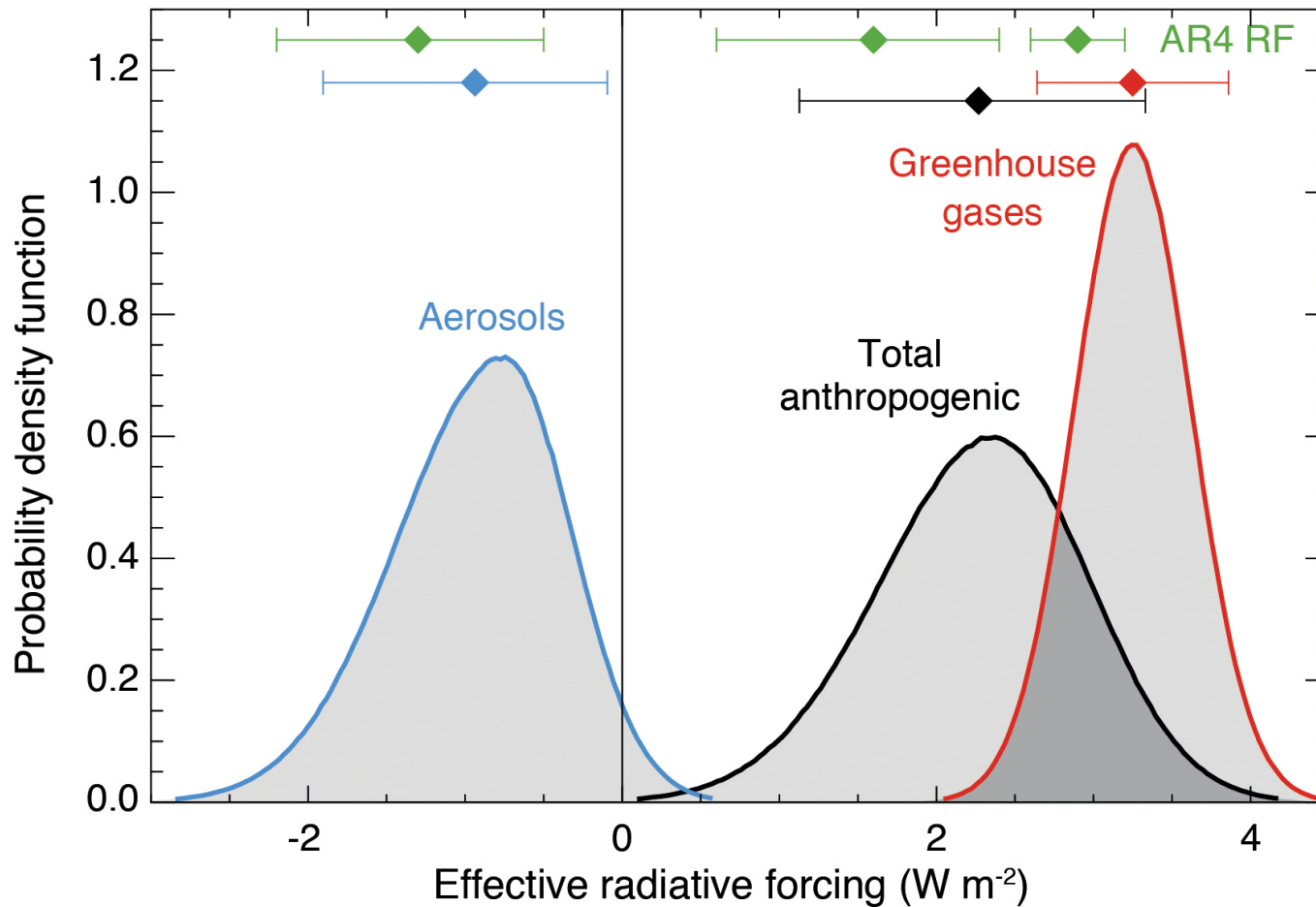
Annual anthropogenic CO₂ emissions and their partitioning among the atmosphere, land and ocean (PgC yr⁻¹) from 1750 to 2011. (IPCC 2013)

Ανθρωπογενείς εκπομπές



Radiative forcing (RF) and Effective radiative forcing (ERF) of climate change during the Industrial Era.
(Top) Forcing by concentration change between 1750 and 2011 with associated uncertainty range.

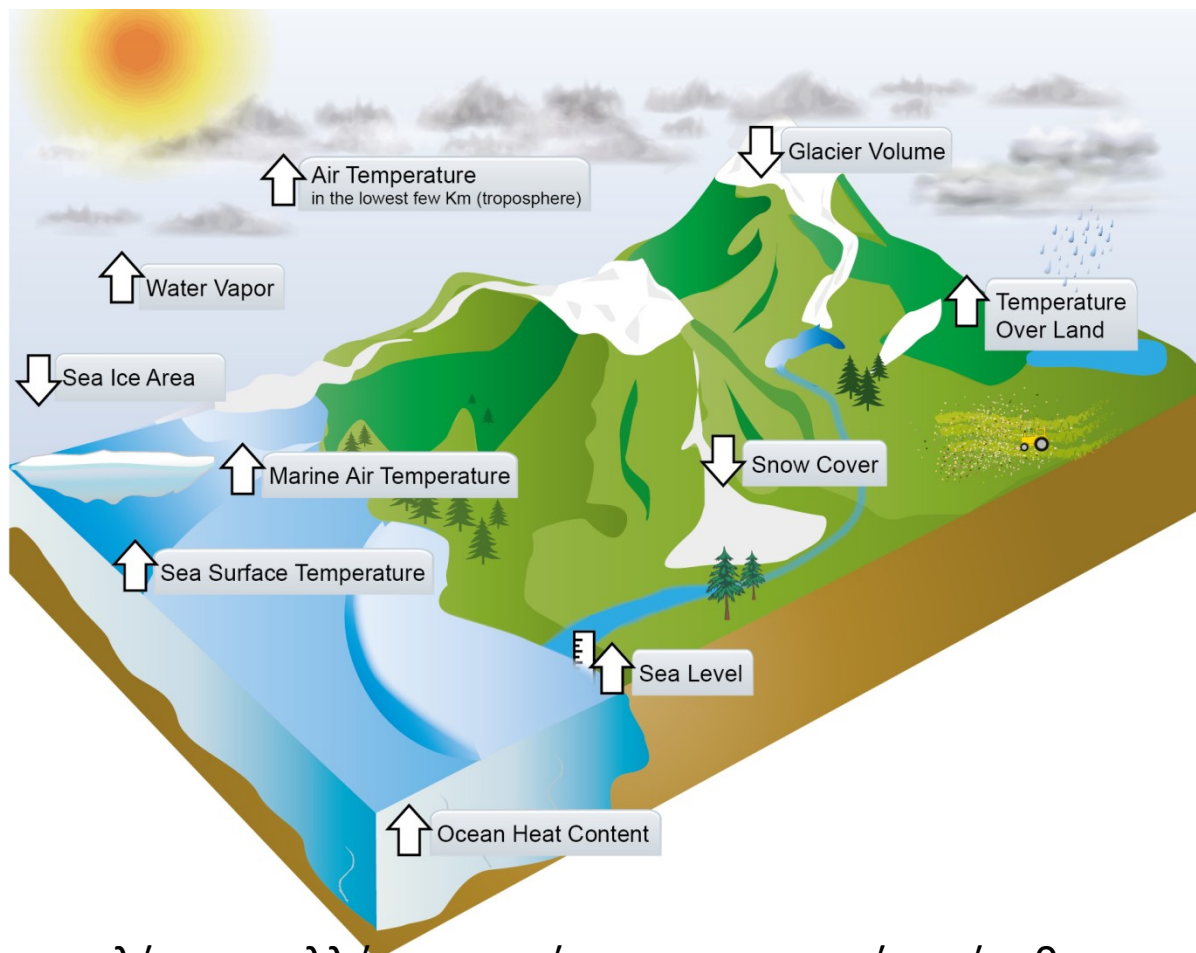
Ανθρωπογενείς εκπομπές



Probability density functions (PDFs) for the ERF, for the aerosol, greenhouse gas (GHG) and total. (IPCC 2013)



Παρατηρήσεις



Ανεξάρτητες αναλύσεις πολλών παραμέτρων που εκτιμάται ότι θα επηρεαστούν σε ένα κλίμα που αλλάζει δείχνουν θα ακολουθούν τις προβλέψεις (τα βέλη απεικονίζουν την κατεύθυνση των αλλαγών)

Πηγές δεδομένων



Μετεωρολογικοί σταθμοί

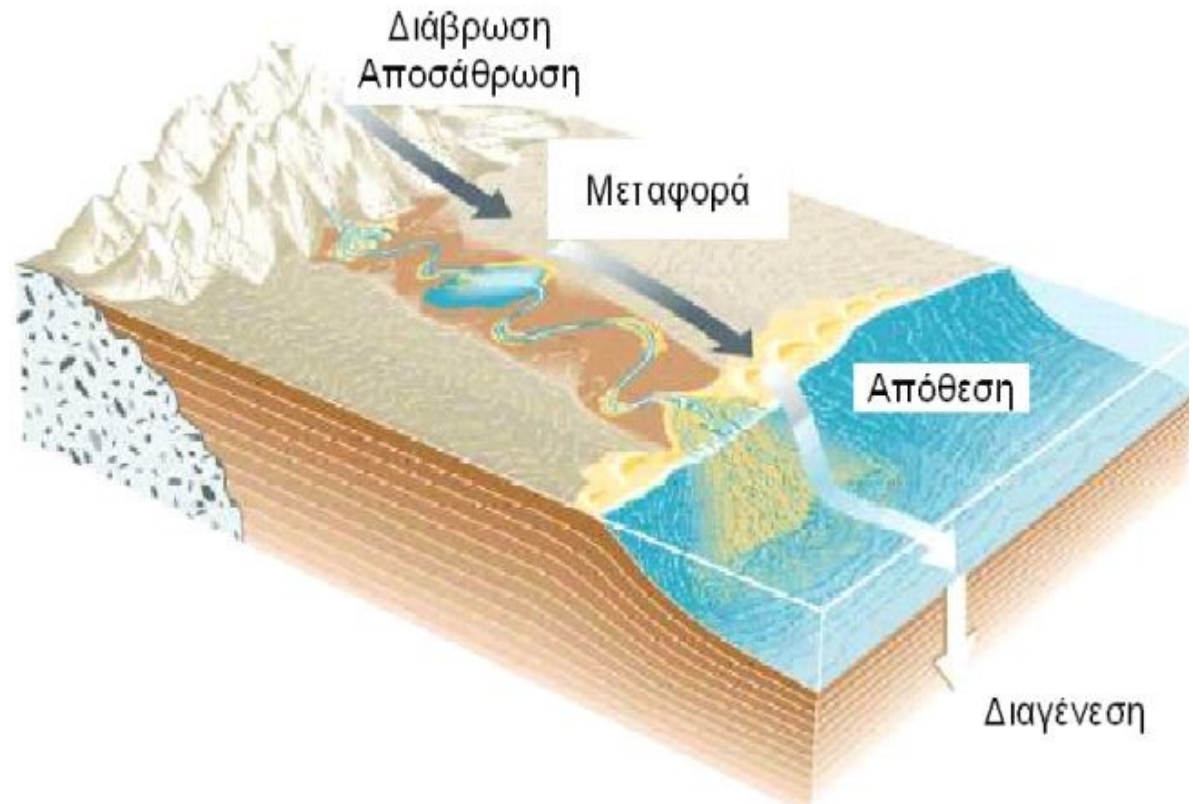
Πηγές δεδομένων



Δορυφόροι (Πηγή: NASA)

Πηγές δεδομένων

Τα **ιζήματα** αποτίθενται με τη βοήθεια διαφόρων διεργασιών συμπεριλαμβανομένου του ανέμου, της ροής του νερού, παλιρροιακών ρευμάτων και ρευμάτων θυέλλης, κυμάτων, ροών ιζήματος και νερού.



Διεργασίες σχηματισμού ιζηματογενών πετρωμάτων (Πηγή: ΑΠΘ)



Πηγές δεδομένων

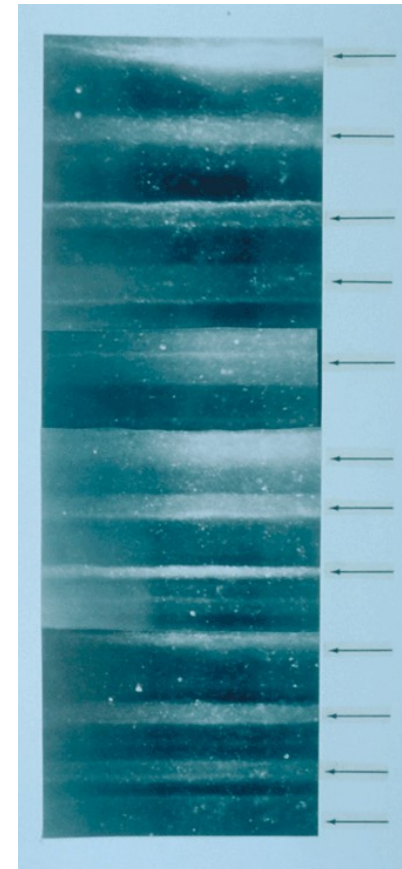
Η μέτρηση του αριθμού των δακτυλίων επιτρέπει τον ακριβή καθορισμό της ηλικίας του δέντρου, ενώ, η διαφοροποίηση του πάχους τους από χρονιά σε χρονιά, αλλά και η εμφάνιση ιδιαιτέρων χαρακτηριστικών (χρώμα, μορφή δομικών στοιχείων δακτυλίων) επιτρέπει την αποκωδικοποίηση παραγόντων του περιβάλλοντος (κλίμα, έδαφος, ξηρασίες, πυρκαγιές κλπ).





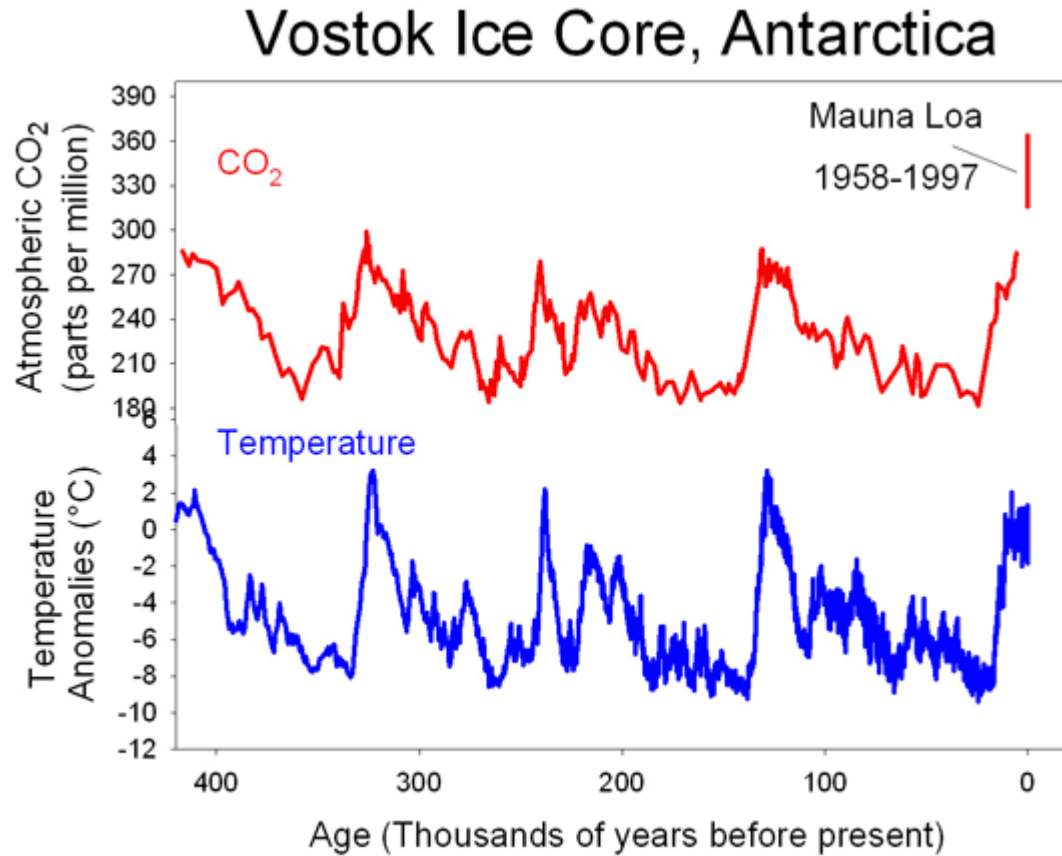
Πηγές δεδομένων

Εγκλωβισμένα αέρια στους πάγους της Αρκτικής
και της Ανταρκτικής





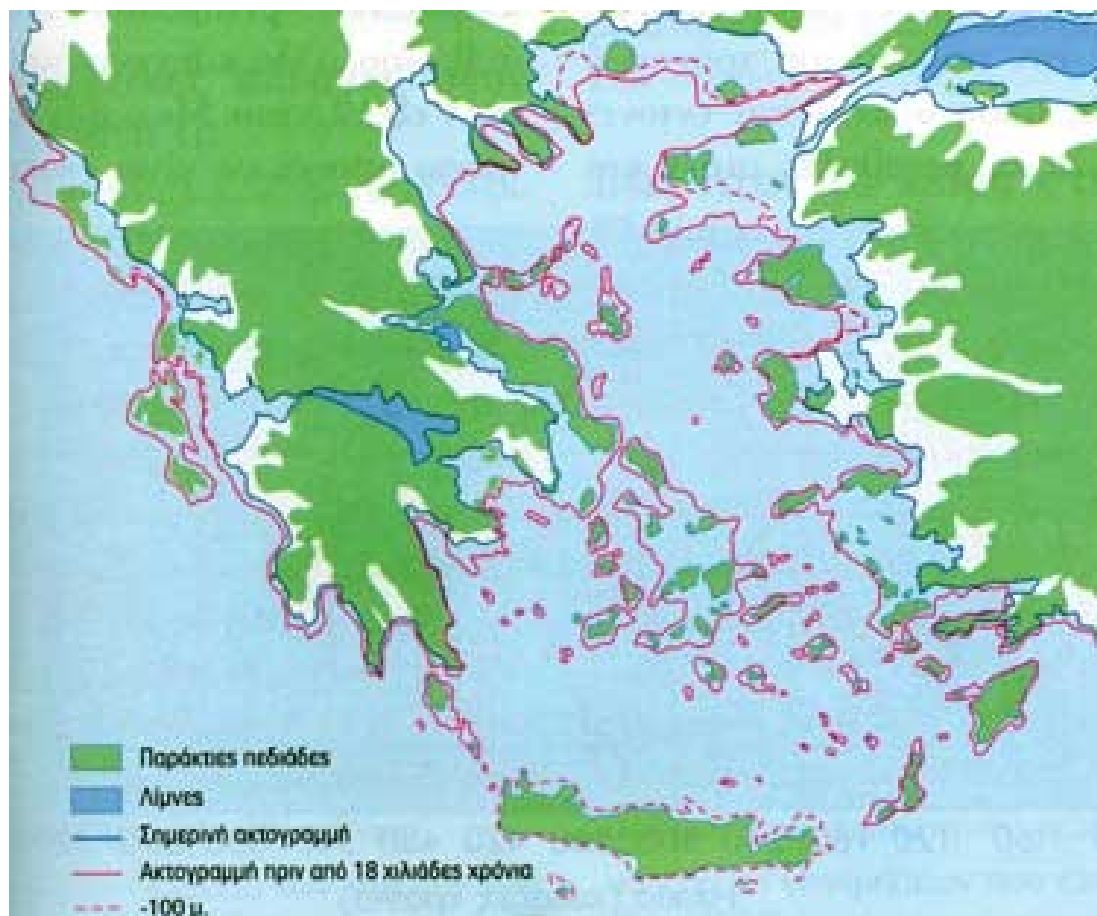
Πηγές δεδομένων



Petit et al. 1999 Nature



Παλαιοκλιματολογία



Πηγή: Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς

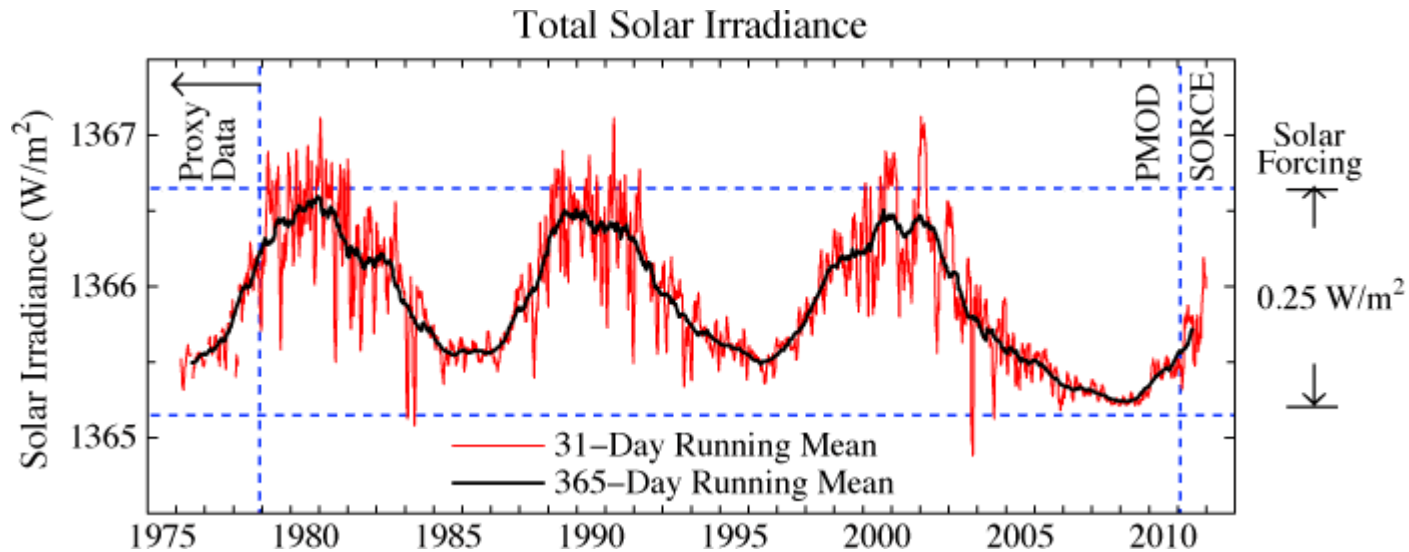
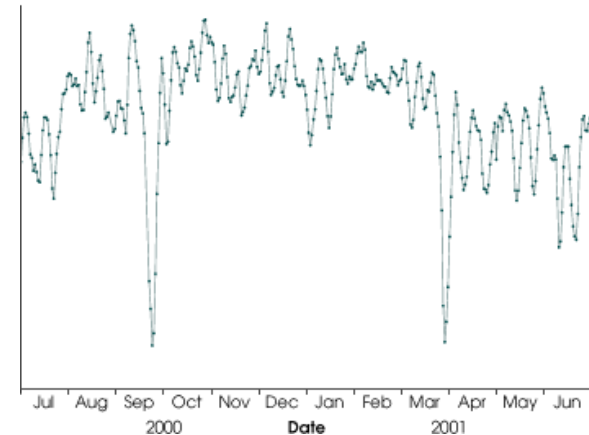


Η επίδραση του Ήλιου

Ακτινοβολία:

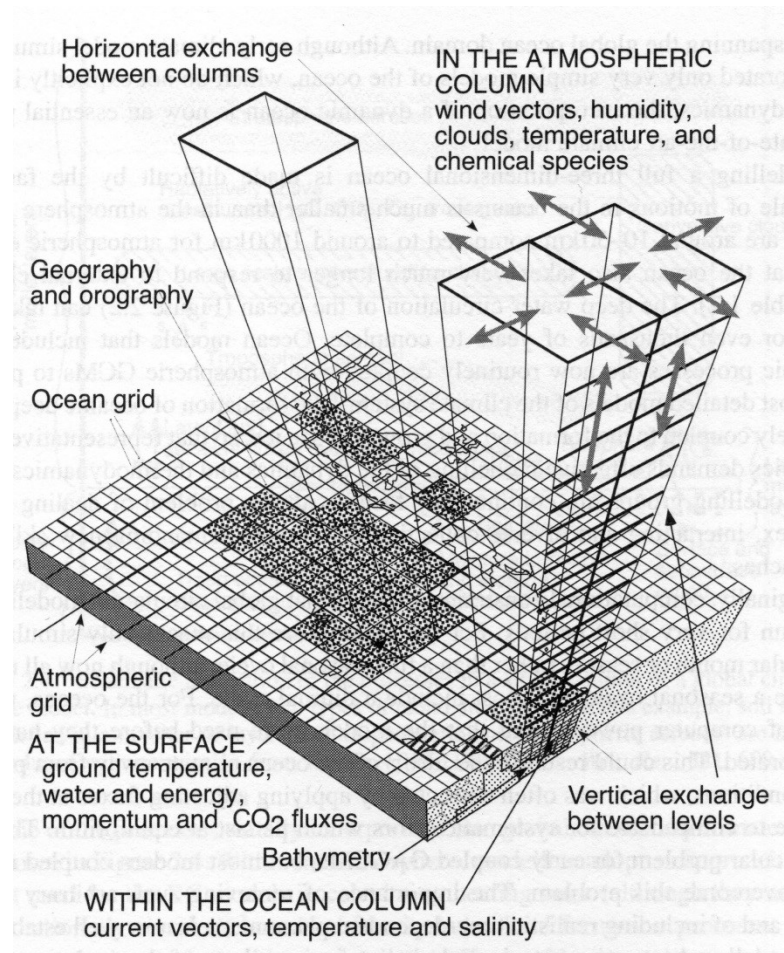
- Ημερήσιες μεταβολές
- Μεταβολές σε μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα (π.χ. κύκλος 11 ετών)

1.360
(W/m²)

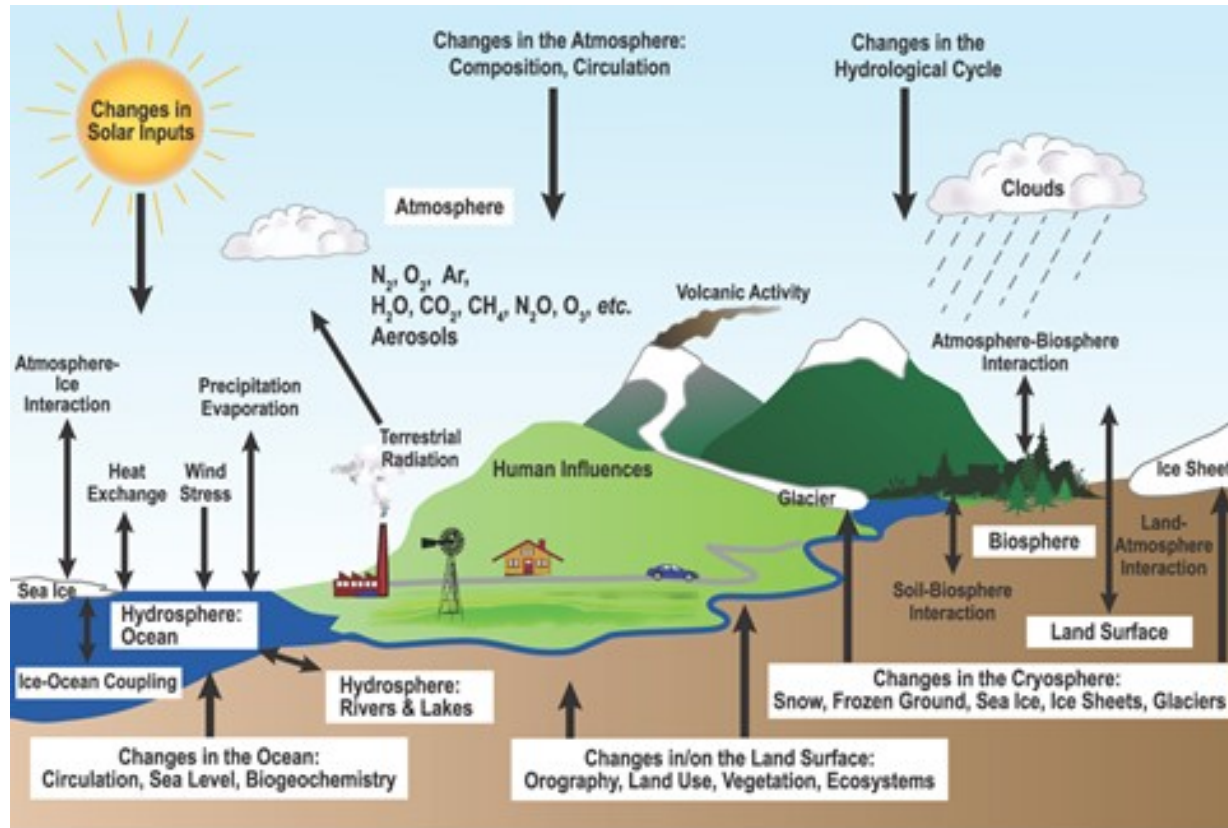




Χρήση μοντέλων



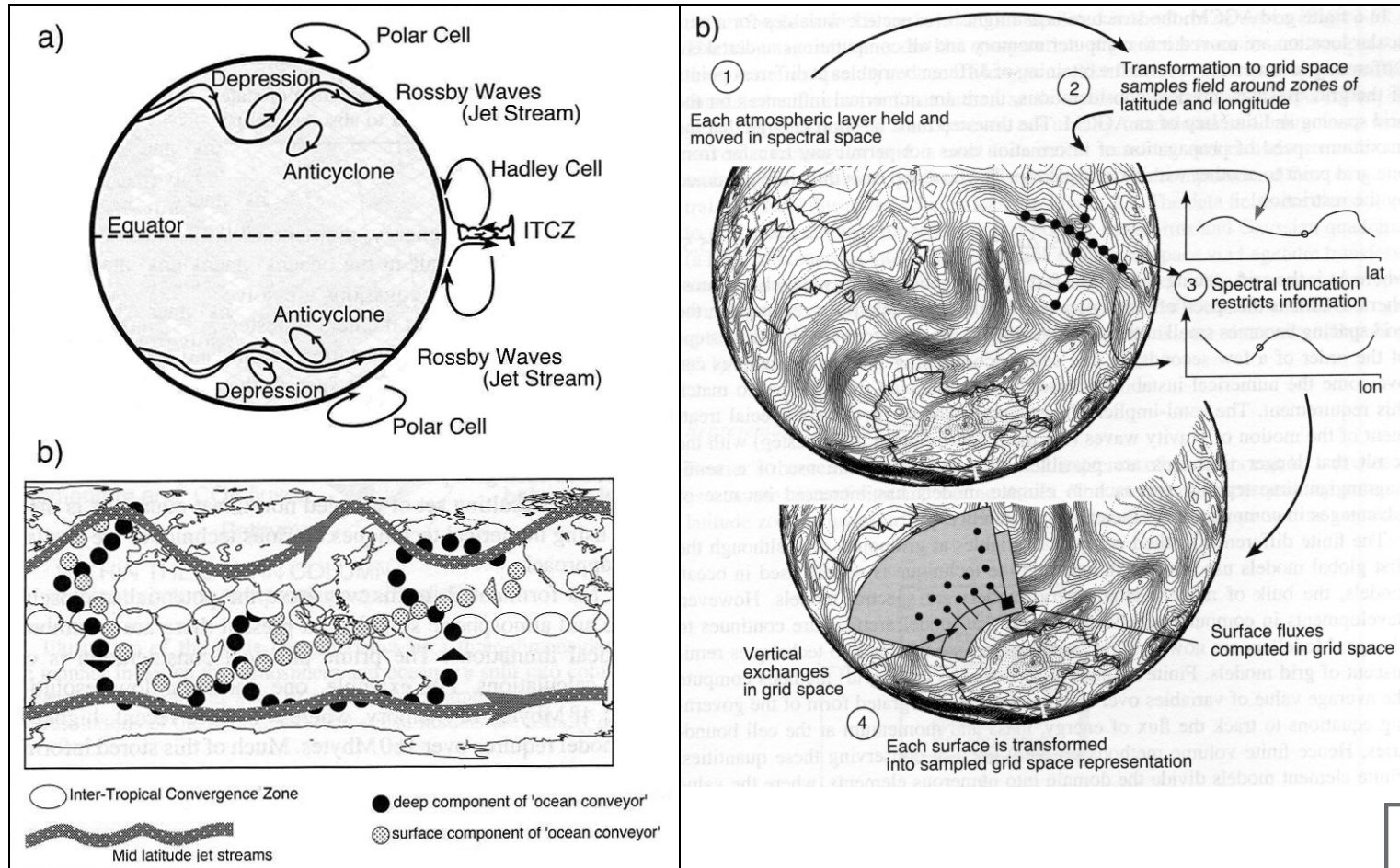
Ανάλυση των μαθηματικών μοντέλων (Wayne, 2006)



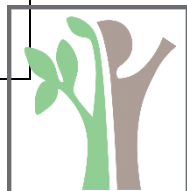
Αναπαράσταση του κλιματικού συστήματος (IPCC, 2007)



Χρήση μοντέλων

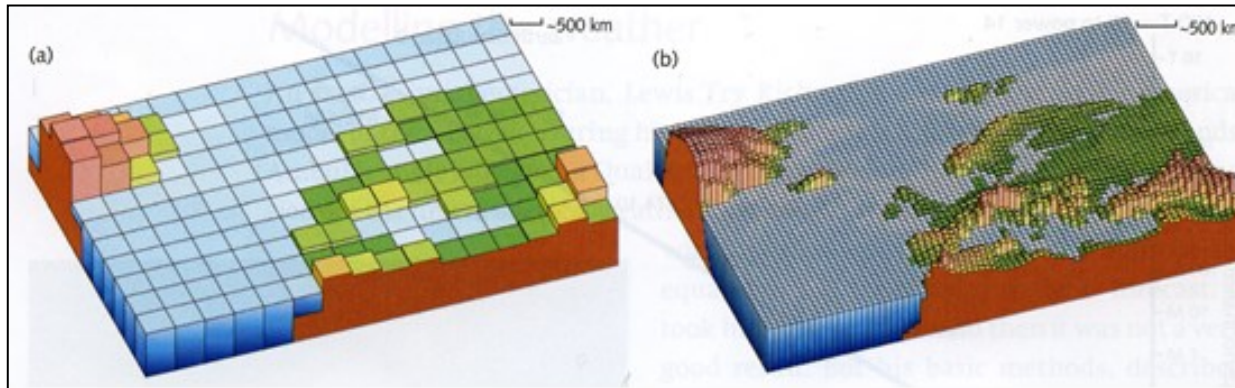


Κύρια χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας (a) atmospheric and oceanic (b) circulation and (c) the construction of a spectral AGCM (McGuffie & Hendellson-Sellers, 2009)

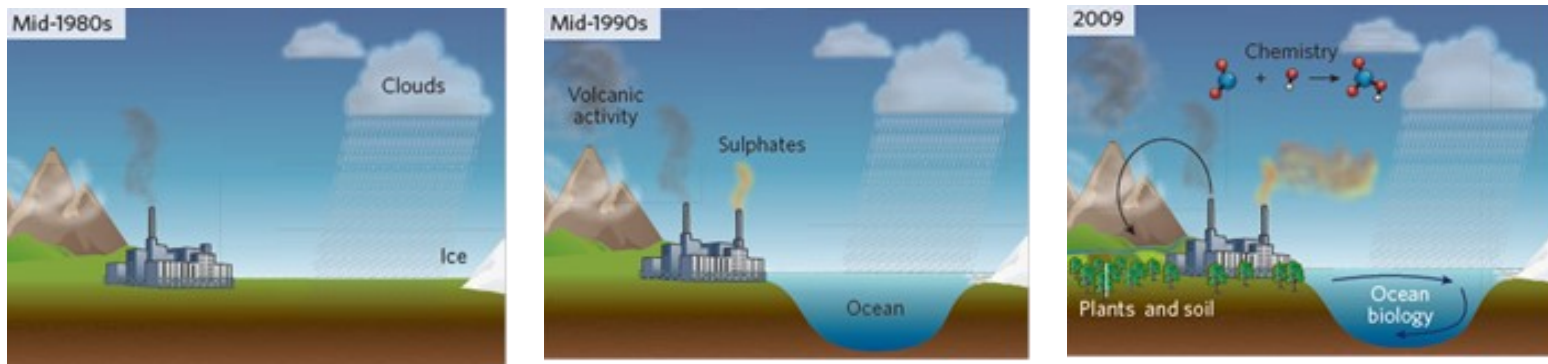




Χρήση μοντέλων

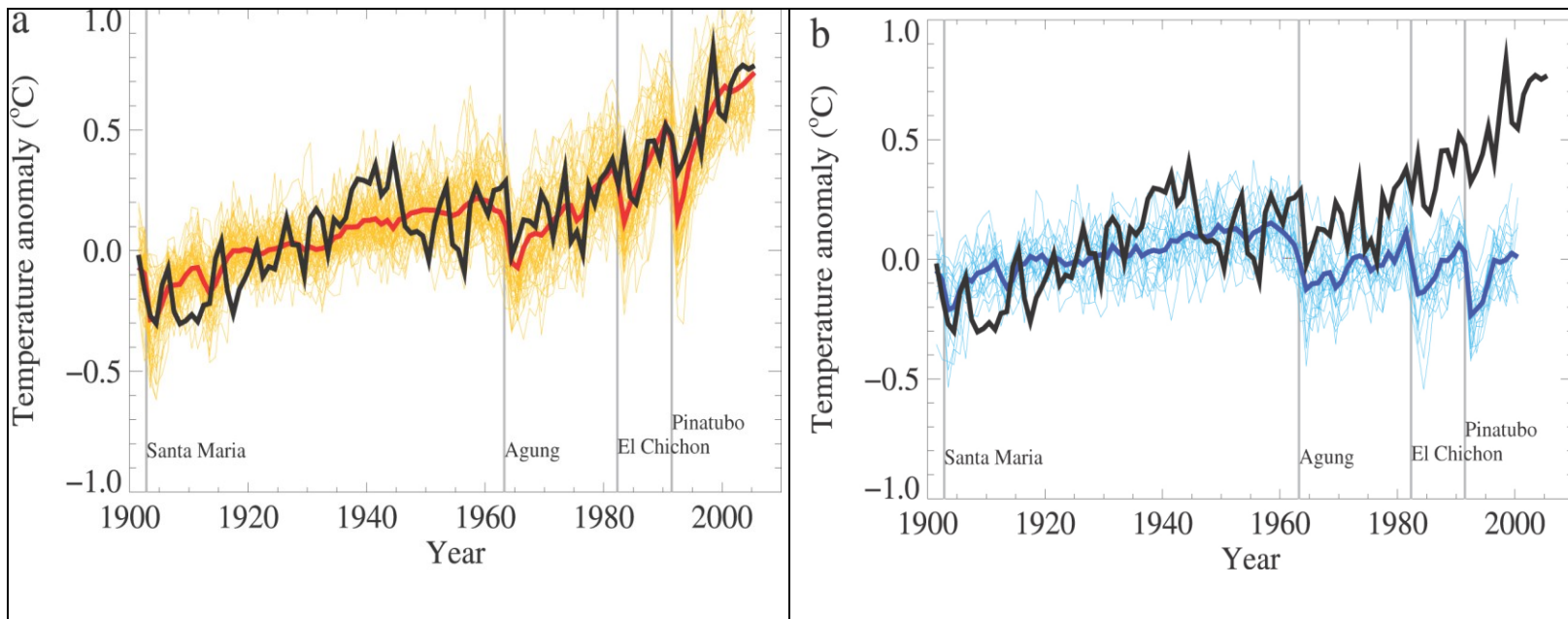


Ένα τυπικό κλιματικό μοντέλο (a) το 1990 (b) το 2007 (Houghton et. al., 2009)



Εξέλιξη μαθηματικού μοντέλου: Hadley Centre (Heffernan, 2010)

Παρατηρήσεις και προβλέψεις



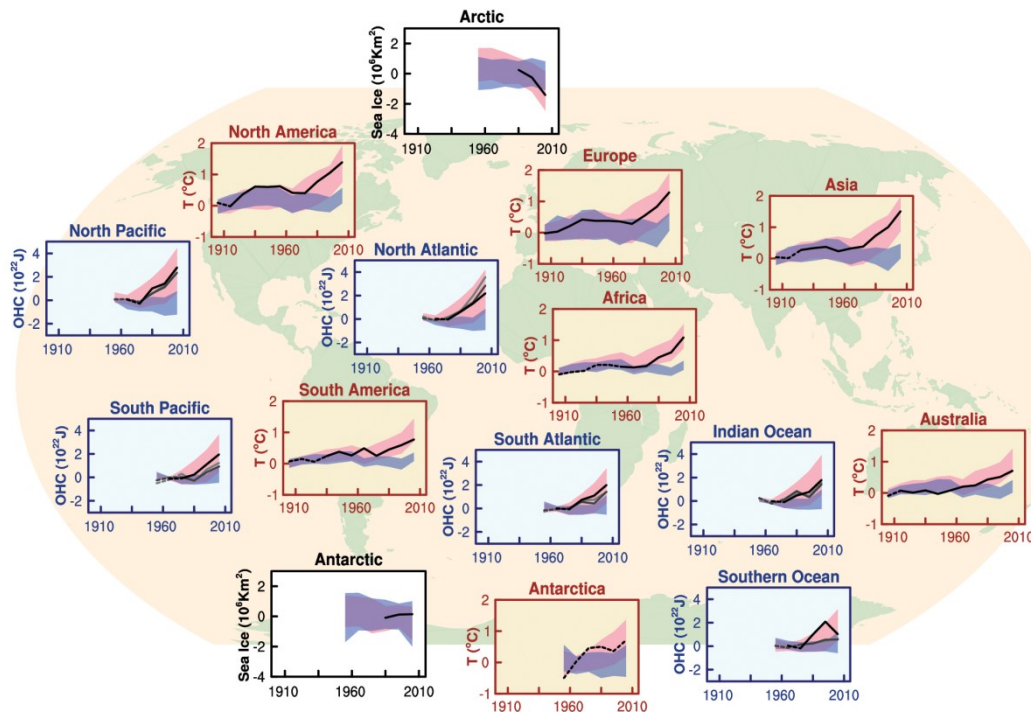
Μέση παγκόσμια θερμοκρασία εδάφους (IPCC, 2007) (black line: observed changes, a) red line: calculations with anthropogenic emissions and b) blue line: calculations without anthropogenic emissions)



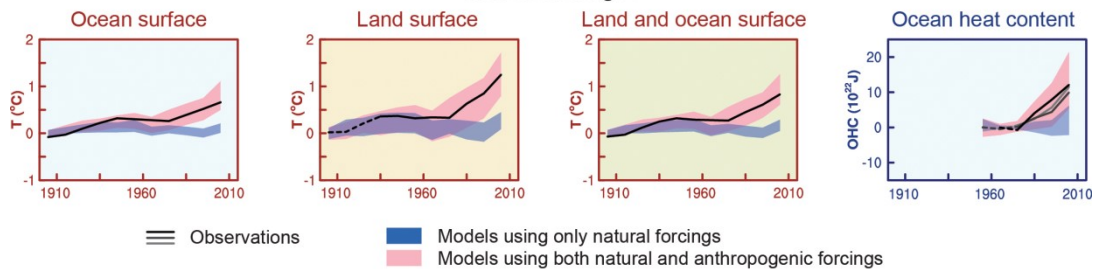


Παρατηρήσεις

Σύγκριση των
παρατηρούμενων
και των
προσομοιωμένων
αλλαγών στο
σύστημα του
κλίματος, σε
τοπική κλίμακα
(άνω) και σε
παγκόσμια
κλίμακα (κάτω)

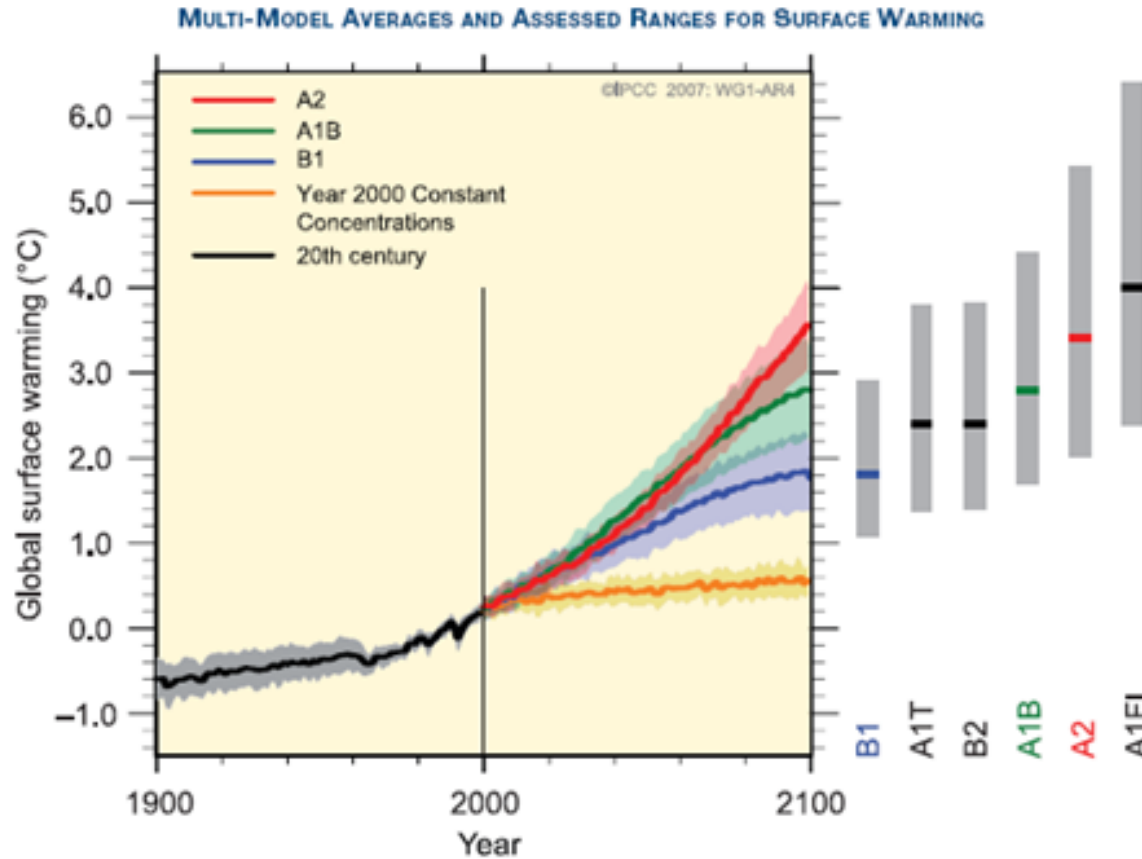


Global averages





Κλιματική αλλαγή



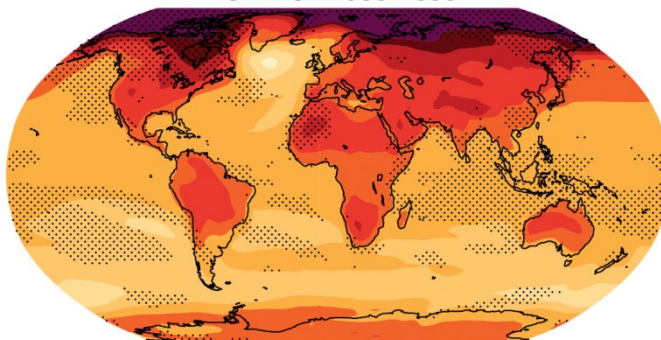
Προβλέψεις του IPCC για τη μέση παγκόσμια θερμοκρασία (IPCC, 2007)



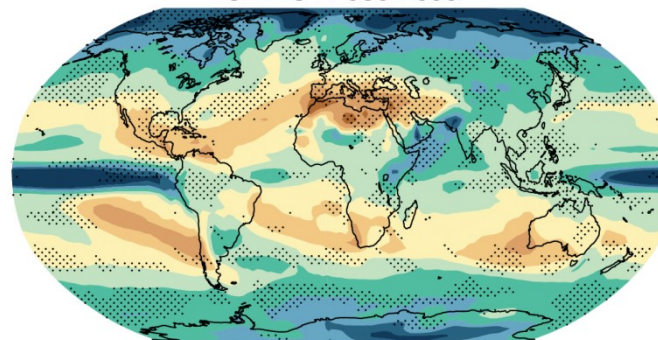


Προβλέψεις

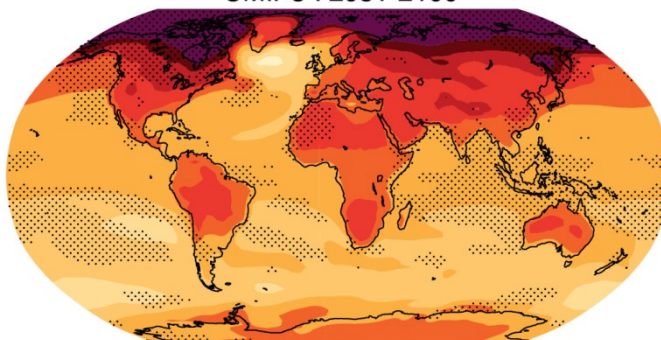
Temperature scaled by global T ($^{\circ}\text{C}$ per $^{\circ}\text{C}$)
CMIP3 : 2080-2099



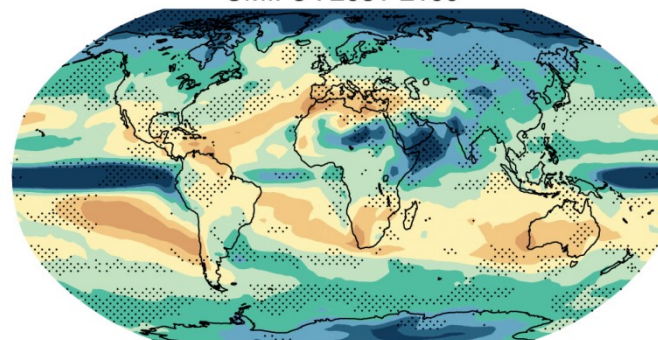
Precipitation scaled by global T (% per $^{\circ}\text{C}$)
CMIP3 : 2080-2099



CMIP5 : 2081-2100



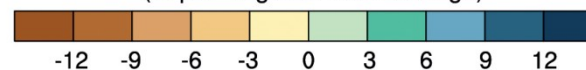
CMIP5 : 2081-2100



($^{\circ}\text{C}$ per $^{\circ}\text{C}$ global mean change)



(% per $^{\circ}\text{C}$ global mean change)

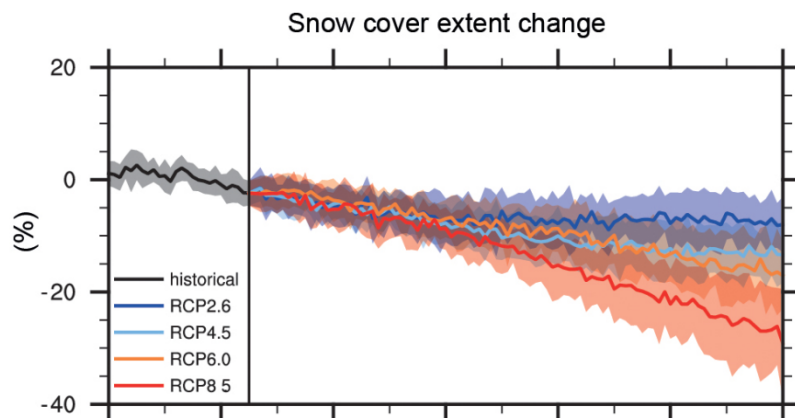


Δείκτες κλιματικής αλλαγής. (IPCC AR5 2013)

Προβλέψεις κάλυψης χιονιού

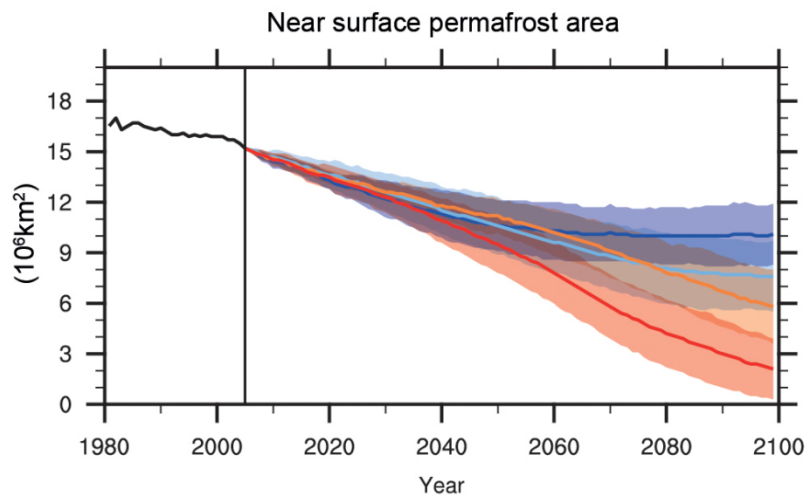


Βόρειο ημισφαίριο –
άνοιξη



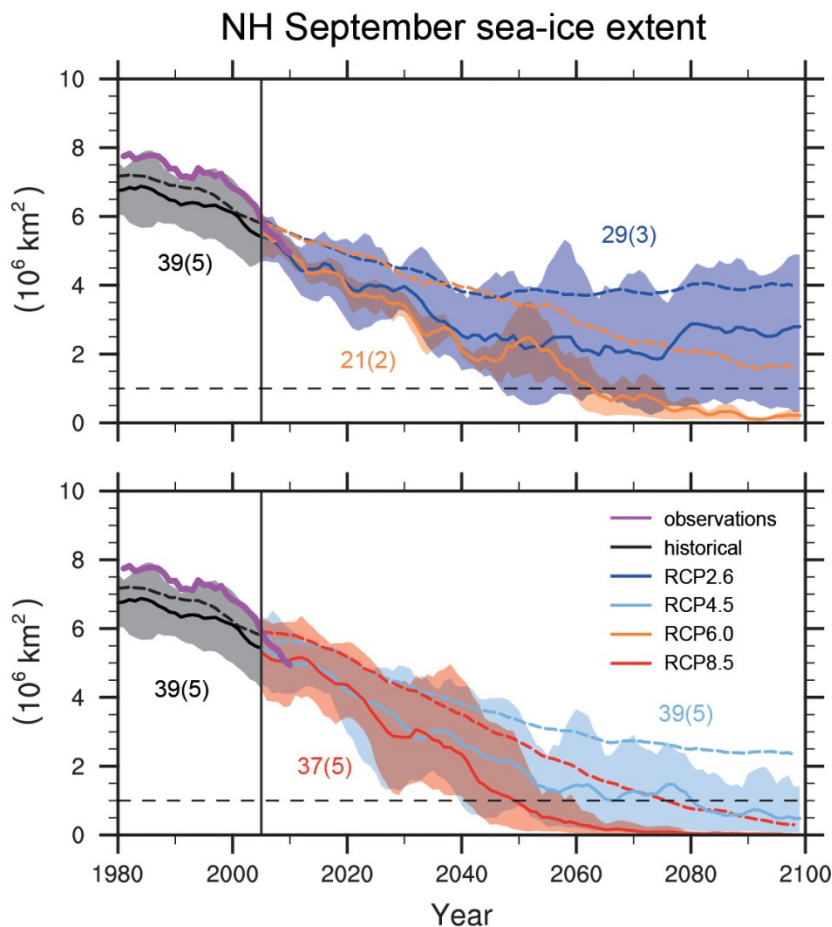
Βόρειο ημισφαίριο –
μόνιμη κάλυψη από
πάγο

(IPCC AR5 2013)





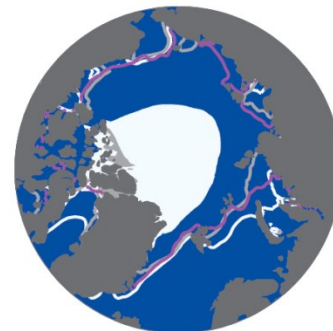
Προβλέψεις



2081–2100

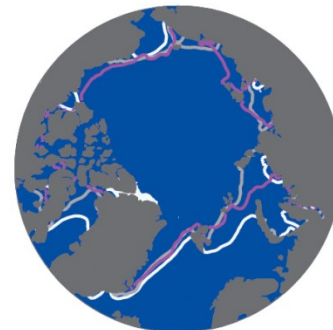
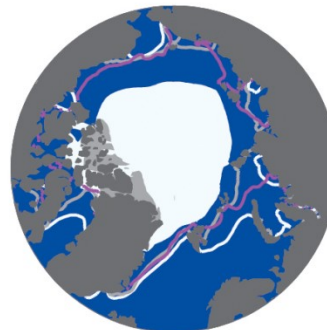
RCP2.6

RCP6.0



RCP4.5

RCP8.5



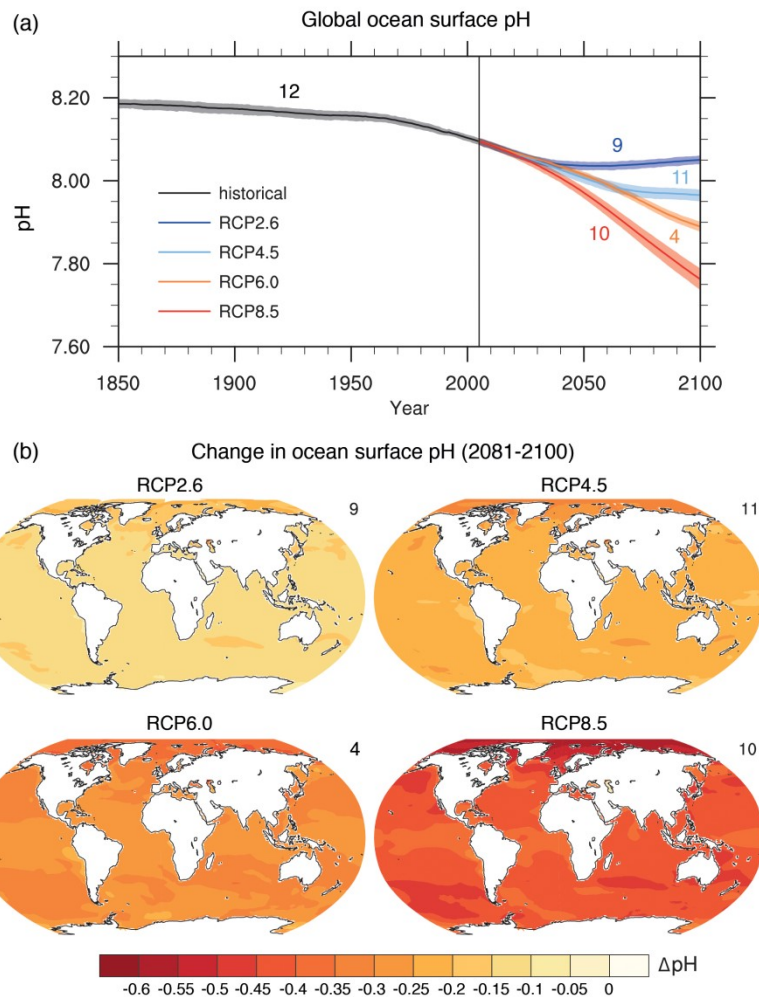
Έκταση πάγων στο βόρειο ημισφαίριο τον Σεπτέμβριο τον 20^ο αιώνα και προβλέψεις για τον 21^ο αιώνα (IPCC 2013)



Προβλέψεις

Επιφανειακό pH ωκεανών

(IPCC AR5 2013)

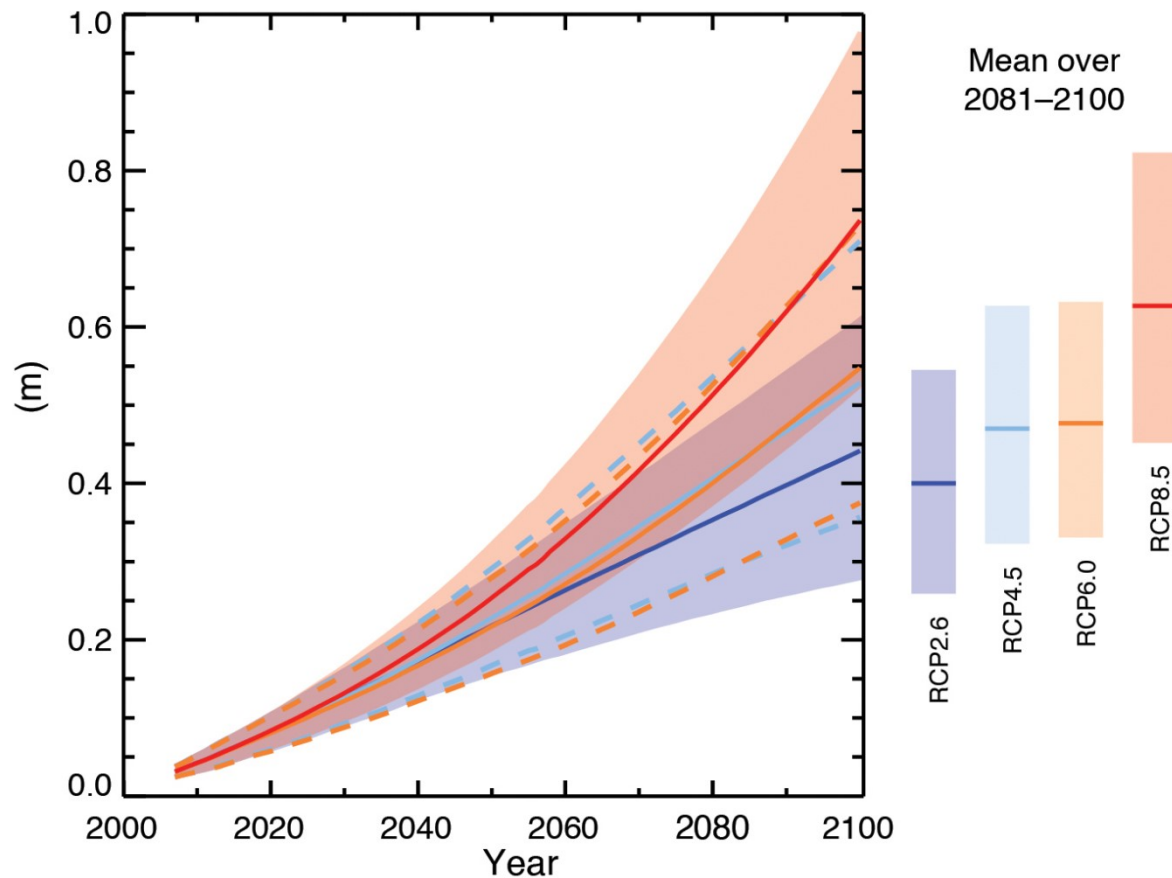




Προβλέψεις

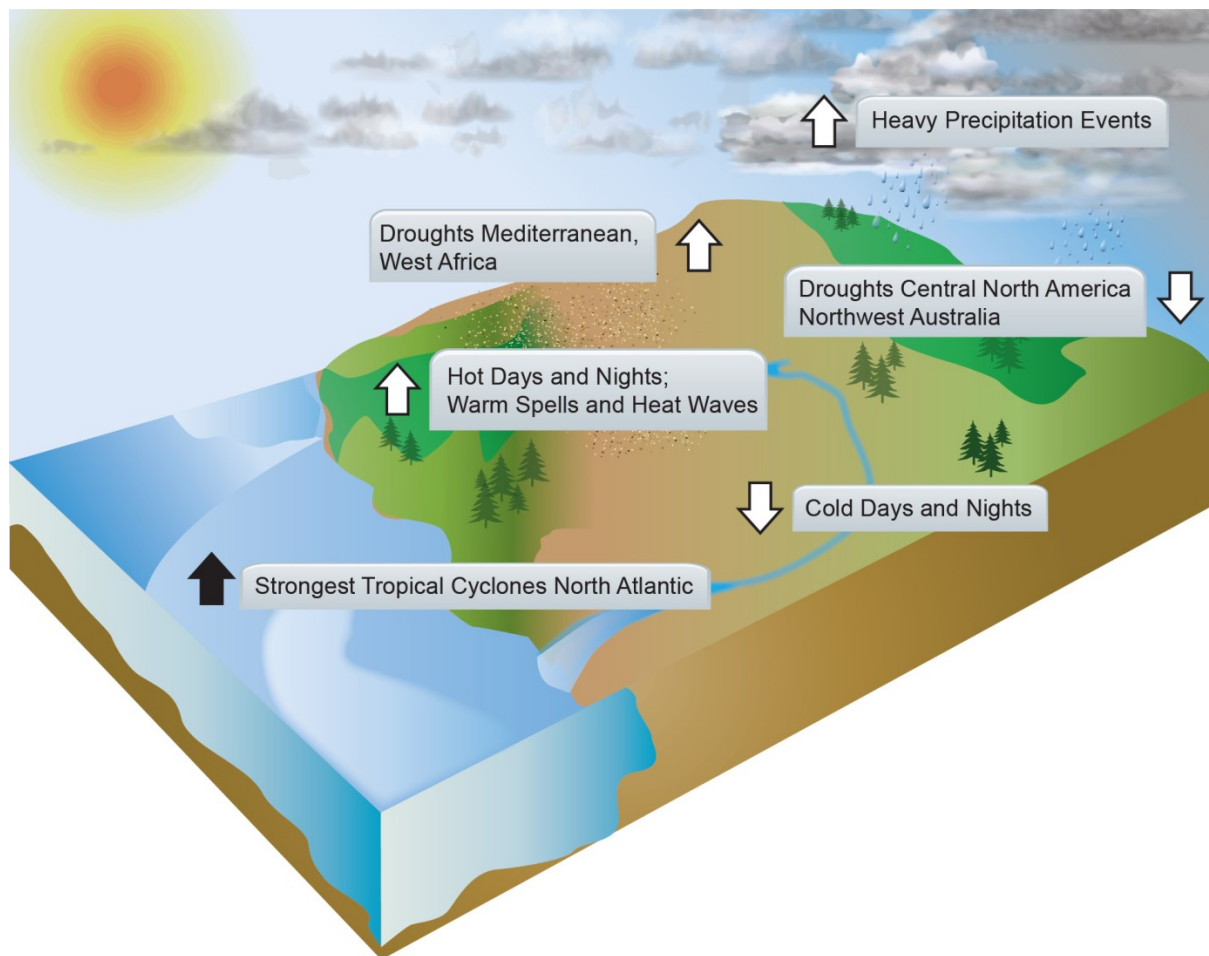
Άνοδος της παγκόσμιας μέσης στάθμης της θάλασσας

Global mean sea level rise





Προβλέψεις



Τάσεις στη συχνότητα (ή την ένταση) των διαφόρων ακραίων κλιματικών συνθηκών (η κατεύθυνση του βέλους υποδηλώνει το σημάδι της αλλαγής) από τα μέσα του 20ου αιώνα



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

