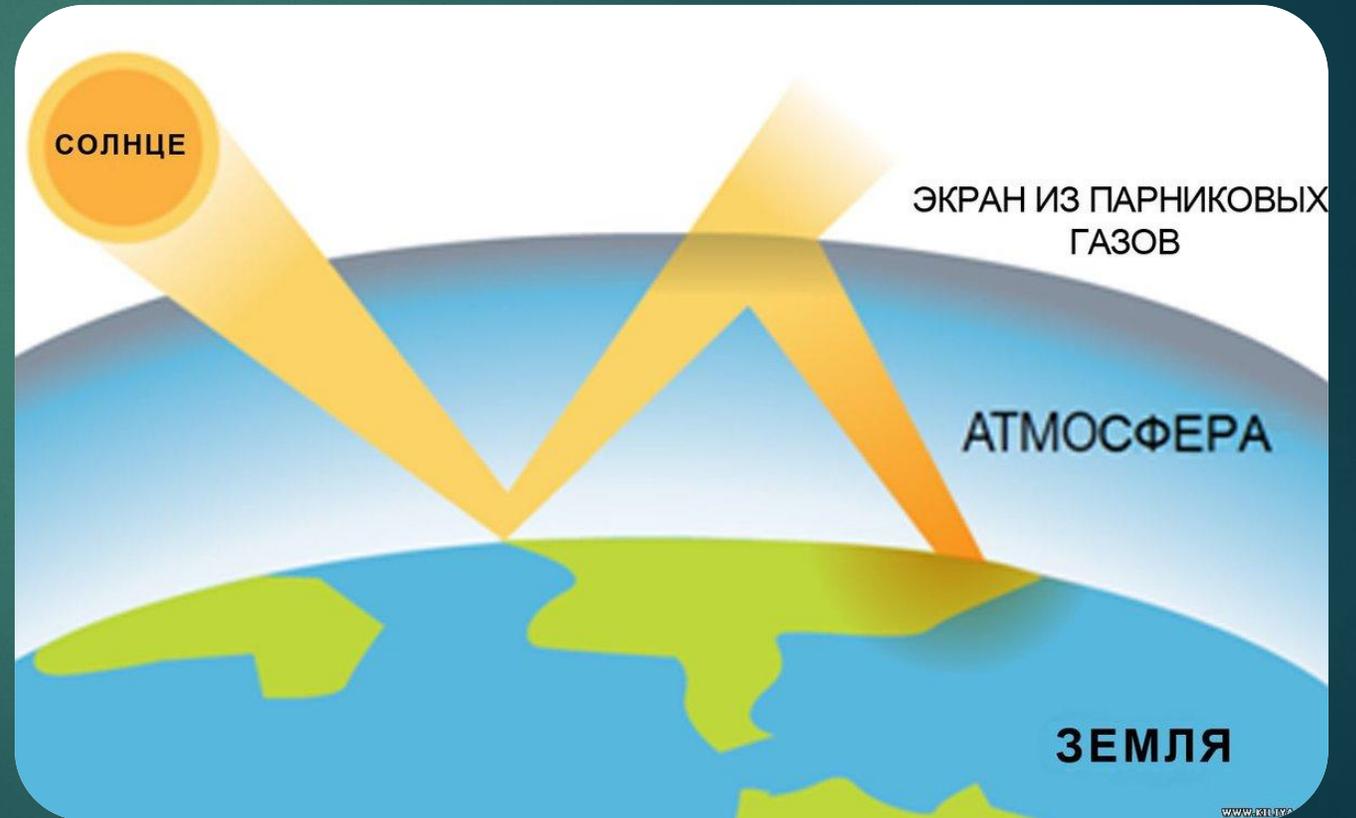
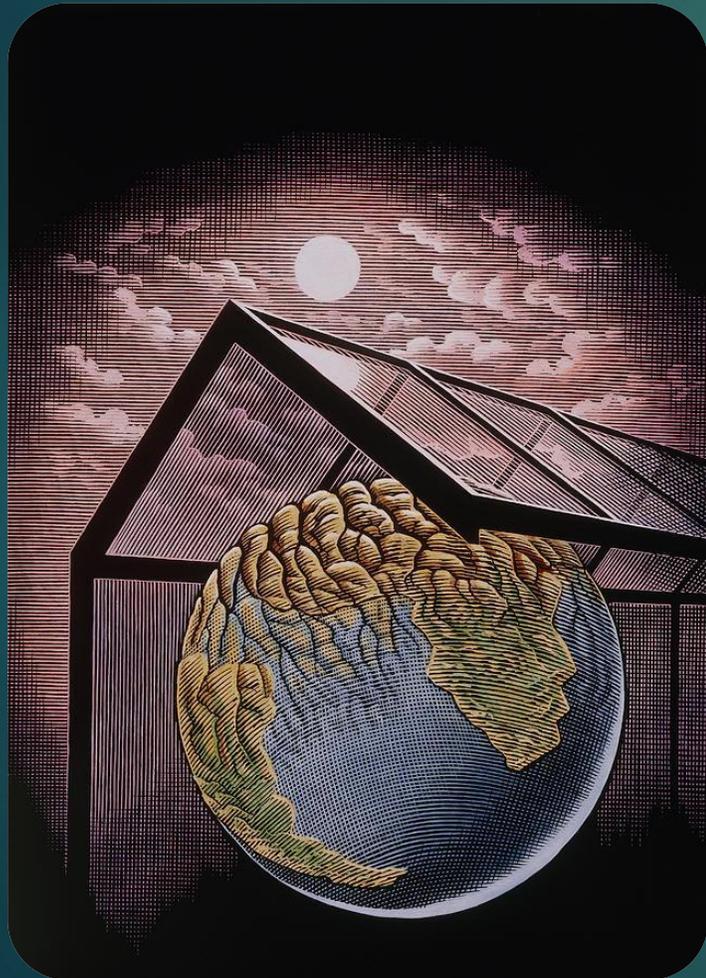


# Парниковые газы



# Определение парниковых газов

- ▶ газы с высокой прозрачностью в видимом диапазоне и с высоким поглощением в среднем и дальнем инфракрасном диапазонах называются парниковыми. Присутствие таких газов в атмосферах планет приводит к парниковому эффекту.

Основными парниковыми газами Земли являются:

- 1) водяной пар;
- 2) углекислый газ;
- 3) метан;
- 4) озон.

# Парниковый эффект

- ▶ повышение температуры нижних слоёв атмосферы планеты по сравнению с эффективной температурой, то есть температурой теплового излучения планеты, наблюдаемого из космоса.



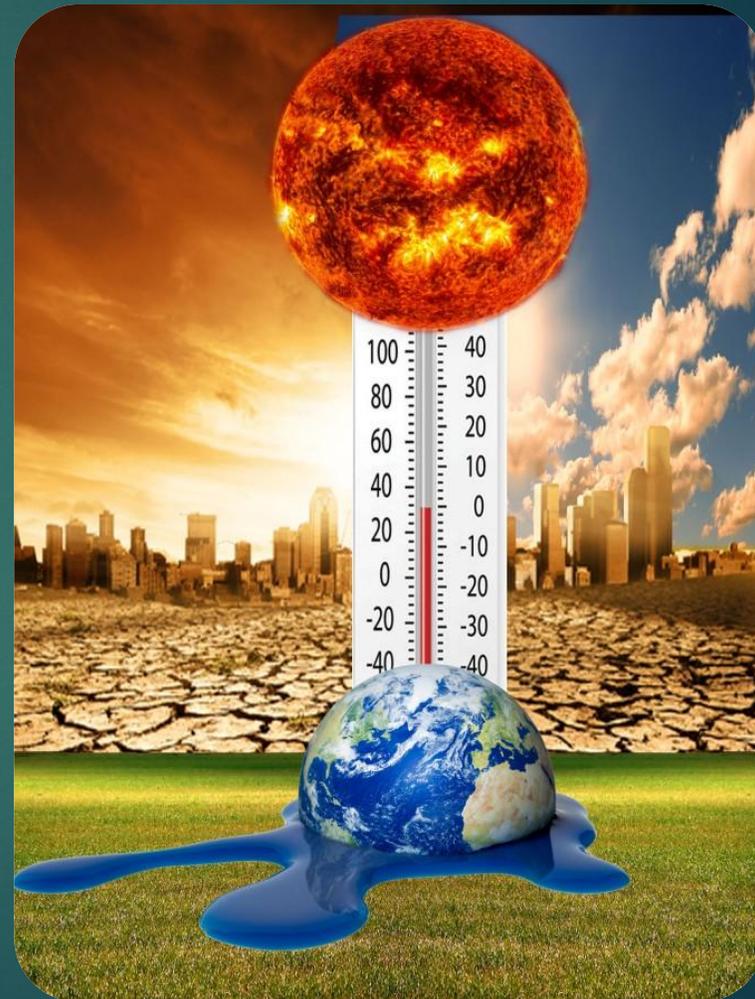
# «Естественный» парниковый эффект

- ▶ Характеризуется незначительным количеством водяного пара ( $H_2O$ ), диоксида углерода ( $CO_2$ ), метана ( $CH_4$ ) и закиси азота ( $N_2O$ ) в атмосфере

Без него не представлялась бы  
возможной жизнь!

# «Усиленный» парниковый эффект.

- ▶ Подразумевается нагревание планеты за счет повышенных концентраций парниковых газов в результате деятельности человека — чаще называют изменением климата или глобальным потеплением.



# Водяной пар

- ▶ Водяной пар является основным естественным парниковым газом. Ответственен более чем за 36-70 % эффекта для Земли.



# Антипарниковый эффект

Возможны локальные антипарниковые эффекты в промышленных районах с большими выбросами аэрозолей.

▶ В данном случае атмосфера хорошо поглощает солнечное излучение, но пропускает инфракрасное от поверхности. В совокупности это приводит к охлаждению поверхности.

# Углекислый Газ (CO<sub>2</sub>) 9-26 %

- ▶ Источниками углекислого газа в атмосфере Земли являются вулканические выбросы, жизнедеятельность биосферы, деятельность человека (антропогенные факторы).



# Метан (CH<sub>4</sub>) 4-9 %

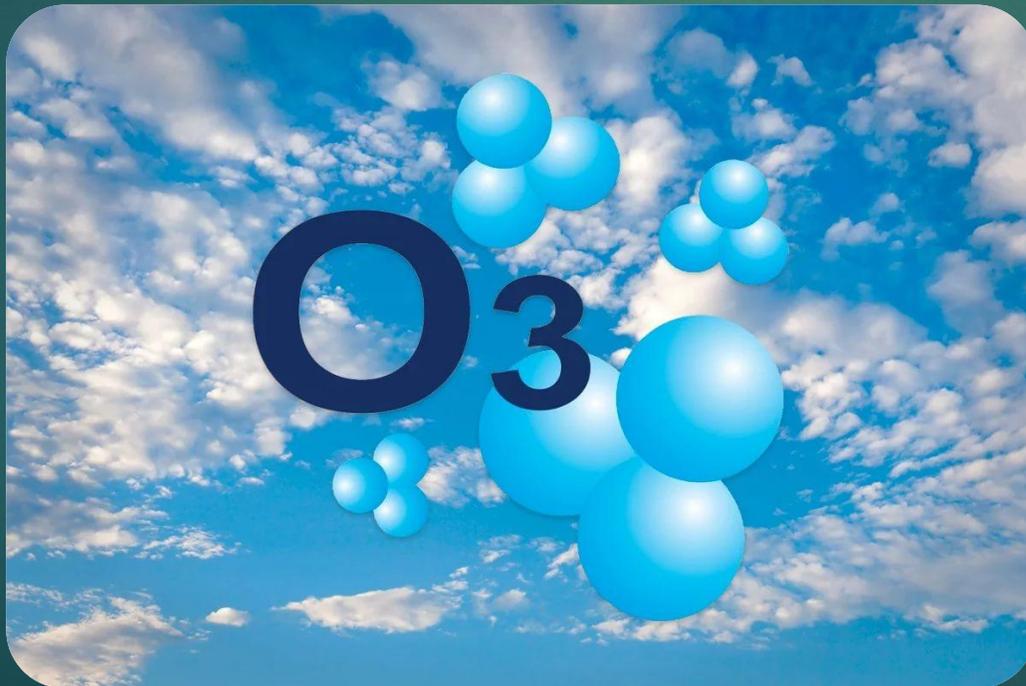
- ▶ Как следует из доклада IPCC, который цитирует Die Welt, в расчете на 100 лет парниковая активность метана в 28 раз сильнее, чем у углекислого газа, а в 20-летней перспективе — в 84 раза

В анаэробных условиях (в болотах, переувлажнённых почвах, кишечнике жвачных животных) метан образуется биогенно в результате жизнедеятельности некоторых микроорганизмов.

Основными антропогенными источниками метана являются животноводство, рисоводство, горение биомассы (в т. ч. сведение лесов).

# Озон 3-7 %

- ▶ Озон необходим для жизни, поскольку защищает Землю от жёсткого ультрафиолетового излучения Солнца.



Ученые различают стратосферный и тропосферный озон. Первый (озоновый слой) является постоянной и основной защитой от вредного излучения. Второй считается вредным, так как может переноситься к поверхности Земли и ввиду своей токсичности вредить живым существам.

Quantity of CO<sub>2</sub> emissions into the atmosphere during fuel combustion (per 1 t of fuel) табл. 1

Виды топлива	Объём выброса CO <sub>2</sub> , т
Уголь каменный	2,29
Уголь бурый	1,45
Брикеты угольные	2,12
Кокс	2,8
Природный газ	1,88
Мазут	3,16
Дизельное топливо	3,12

Greenhouse gas emissions in Russia, billion t CO<sub>2</sub>-equiv (1990–2016 years) табл. 2

Параметр	Объём выбросов, млрд т					Доля, %		Прирост г/г, %		
	1990	2000	2005	2008	2016	1990	2016	2000 / 1990	2016 / 2000	2016 / 1990
Энергетика	3,05	1,81	2,04	2,15	2,18	81,5	82,3	-40,4	19,9	-28,6
Промышленность	0,228	0,20	0,21	0,21	0,22	7,6	8,3	-30,8	11,3	-22,9
Сельское хозяйство	0,32	0,16	0,14	0,14	0,13	8,7	5,1	-52,0	-13,8	-58,6
Отходы	0,08	0,08	0,09	0,09	0,12	2,2	4,4	2,6	39,0	42,6
Всего без ЗИЗЛХ	3,73	2,25	2,47	2,59	2,64	100	100	-39,8	17,6	-29,2
ЗИЗЛХ	0,16	-0,40	-0,50	-0,58	-0,63	-	-	-	-	-
<b>Всего, с учетом ЗИЗЛХ</b>	<b>3,89</b>	<b>1,85</b>	<b>1,98</b>	<b>2,01</b>	<b>2,01</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-52,5</b>	<b>8,8</b>	<b>-48,4</b>

Источник: Аналитический центр при Правительстве РФ (as.gov.ru).

Примечание: отдельно представлена отрасль землепользования, изменений в землепользовании и лесном хозяйстве, которая является поглотителем CO<sub>2</sub>.

# Опыт стран мира

## Рейтинг стран по выбросам углекислого газа от сжигания топлива

Рейтинг стран	Страна	Общий объём выбросов CO <sub>2</sub> от сжигания топлива, млн т	Выбросы CO <sub>2</sub> на душу населения от сжигания топлива, т
1	Китай	9040,74	6,59
2	США	4997,50	15,53
3	Индия	2066,01	1,58
4	Россия	1468,99	10,19
5	Япония	1141,58	8,99
6	Германия	729,77	8,93
7	Южная Корея	585,99	11,58
8	Иран	552,40	6,98
9	Канада	549,23	15,32
10	Саудовская Аравия	531,46	16,85
11	Бразилия	450,79	2,17
12	Мексика	442,31	3,66
13	Индонезия	441,91	1,72
14	ЮАР	427,57	7,77
15	Великобритания	389,75	5,99
16	Австралия	380,93	15,83
17	Италия	330,75	5,45
18	Турция	317,22	4,10
19	Франция	290,49	4,37
20	Польша	282,40	7,34

# Источники выбросов в сельском хозяйстве

- ▶ Крупнейшим источником выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве является кишечная ферментация - когда метан производится животными в процессе пищеварения и выпускается в атмосферу через отрыгивание - в 2011 году на этот процесс приходилось 39% от общего объема эмиссий парниковых газов в секторе. Выбросы от кишечной ферментации увеличились на 11% в период с 2001 по 2011 гг.



# Источники выбросов в сельском хозяйстве

- ▶ Парниковые газы, возникающие в результате биологических процессов на рисовых полях, которые генерируют метан, составляют 10% от общего объема выбросов в сельском хозяйстве, в то время как на сжигание саванн приходится 5%.



По данным ФАО, в 2011 году на Азию приходилось 44% парниковых газов в сельском хозяйстве, затем следует Южная Америка (25%), Африка (15%), Европа (12%) и Океания (4%). Такое региональное распределение было достаточно постоянным в течение последнего десятилетия. В 1990 году, однако, вклад Азии в глобальный объем выбросов был скромнее, чем сейчас (38%), тогда как доля Европы была гораздо выше (21%).

Спасибо за внимание!

