

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Колесников С.И.

Южный федеральный университет

*кафедра экологии и
природопользования*

ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

«НОВЫЕ РИСКИ»

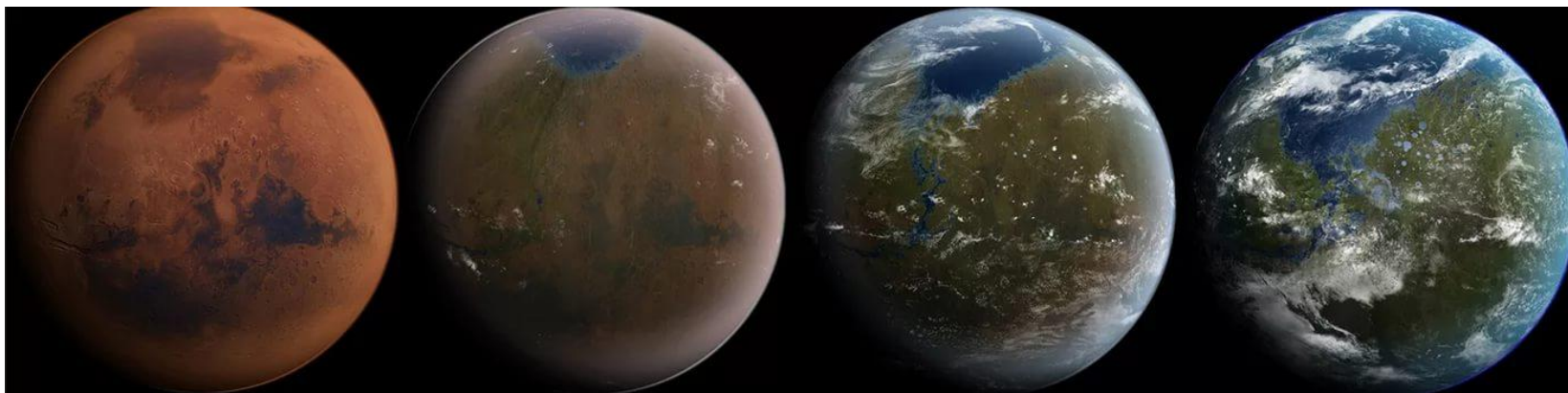
В последнее время, помимо таких глобальных угроз как

- изменение климата,
- ядерная война,
- пандемии,
- метеоритная опасность,

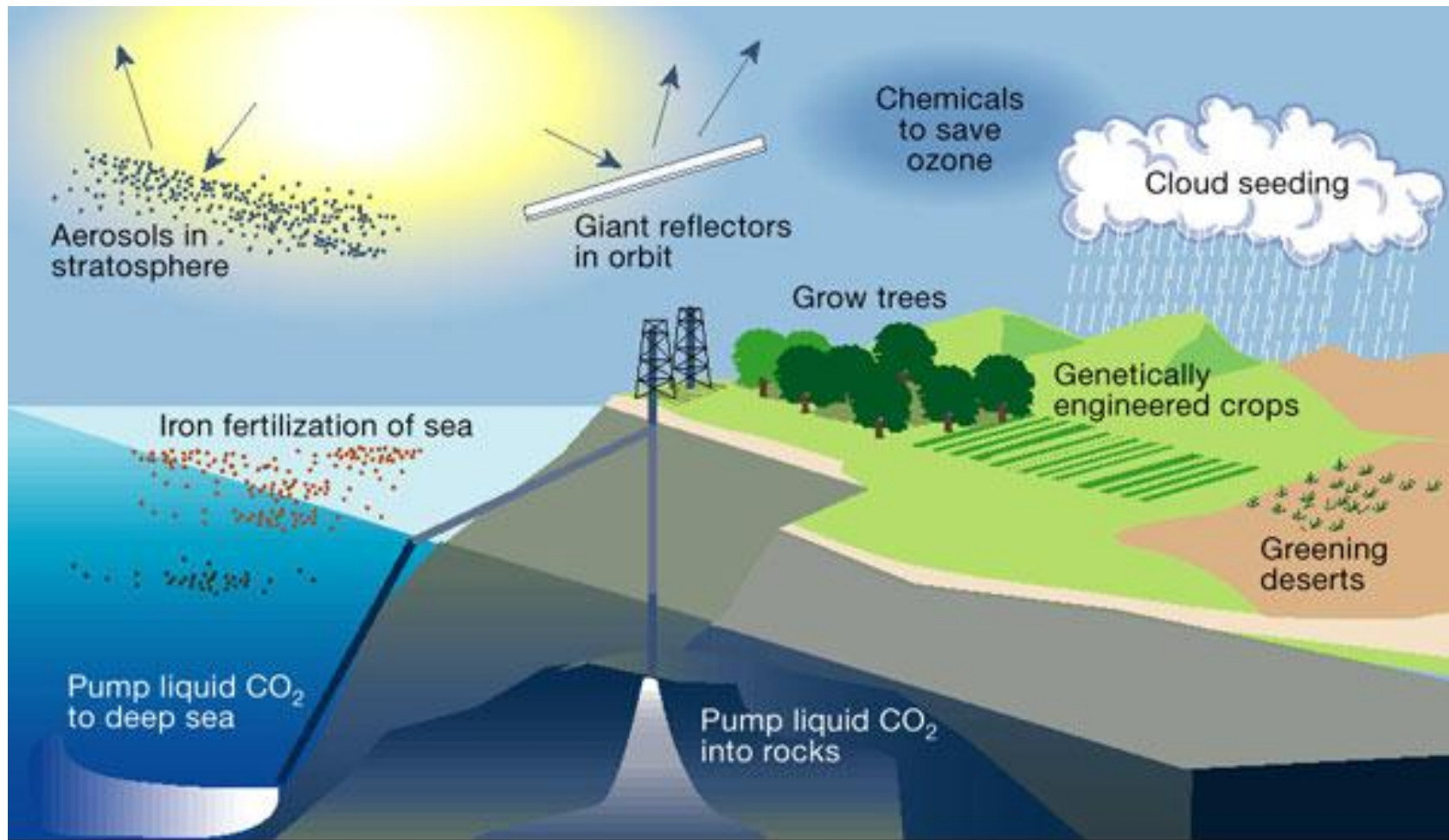
стали все чаще называть «**новые риски**», такие как

- **геоинжиниринг,**
- **синтетическая биология,**
- **искусственный интеллект.**

Геоинженерия (геоинжиниринг) — комплекс мер и воздействий, направленных на **активное изменение климатических условий** в локальном регионе Земли либо по всей планете с целью противодействия нежелательному изменению климата и получения наиболее комфортных условий проживания и экономической деятельности на большей части планеты.

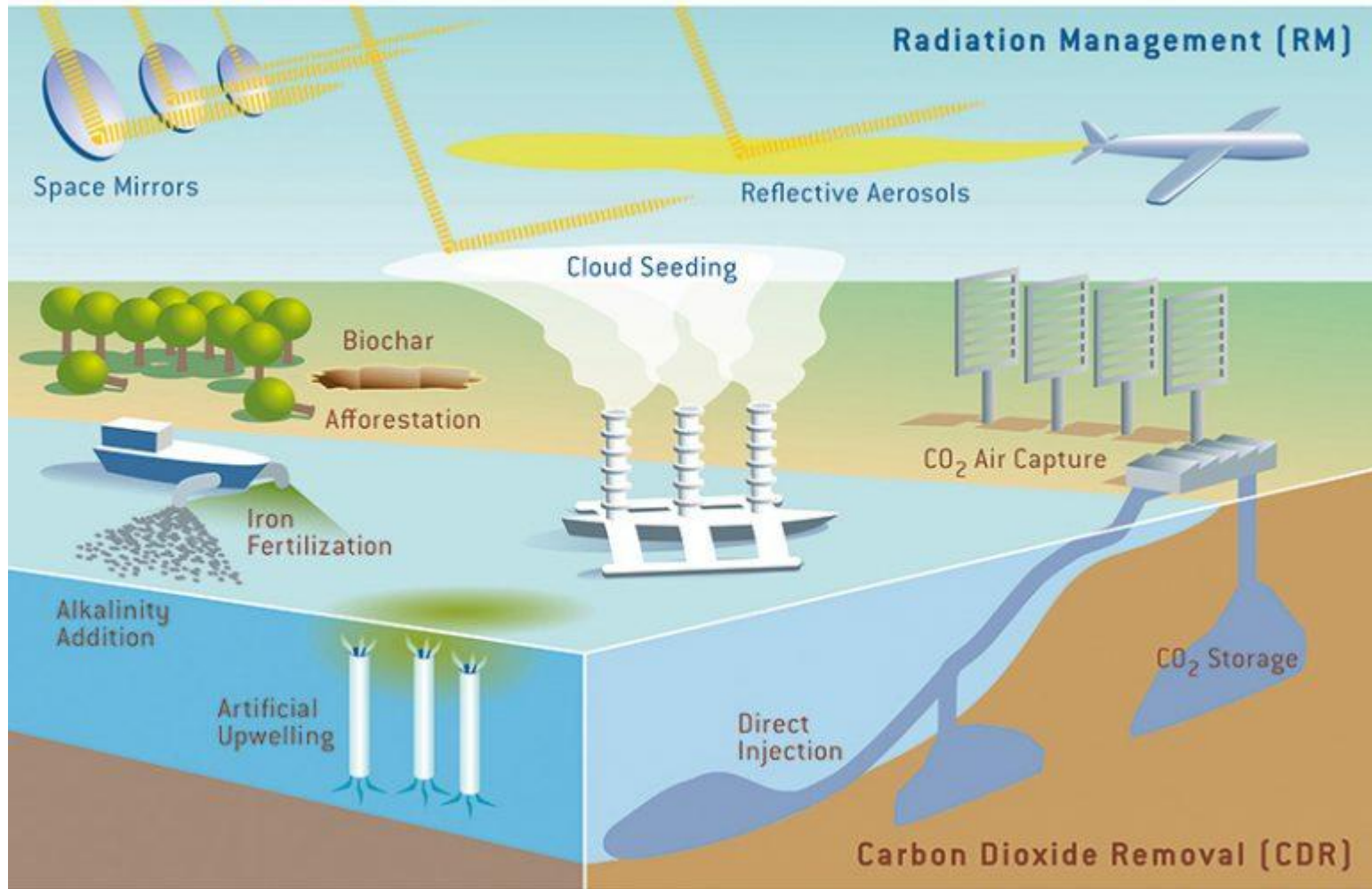


Терраформирование Марса



Schematic representation of various climate-engineering proposals (courtesy B. Matthews).

Climate Engineering



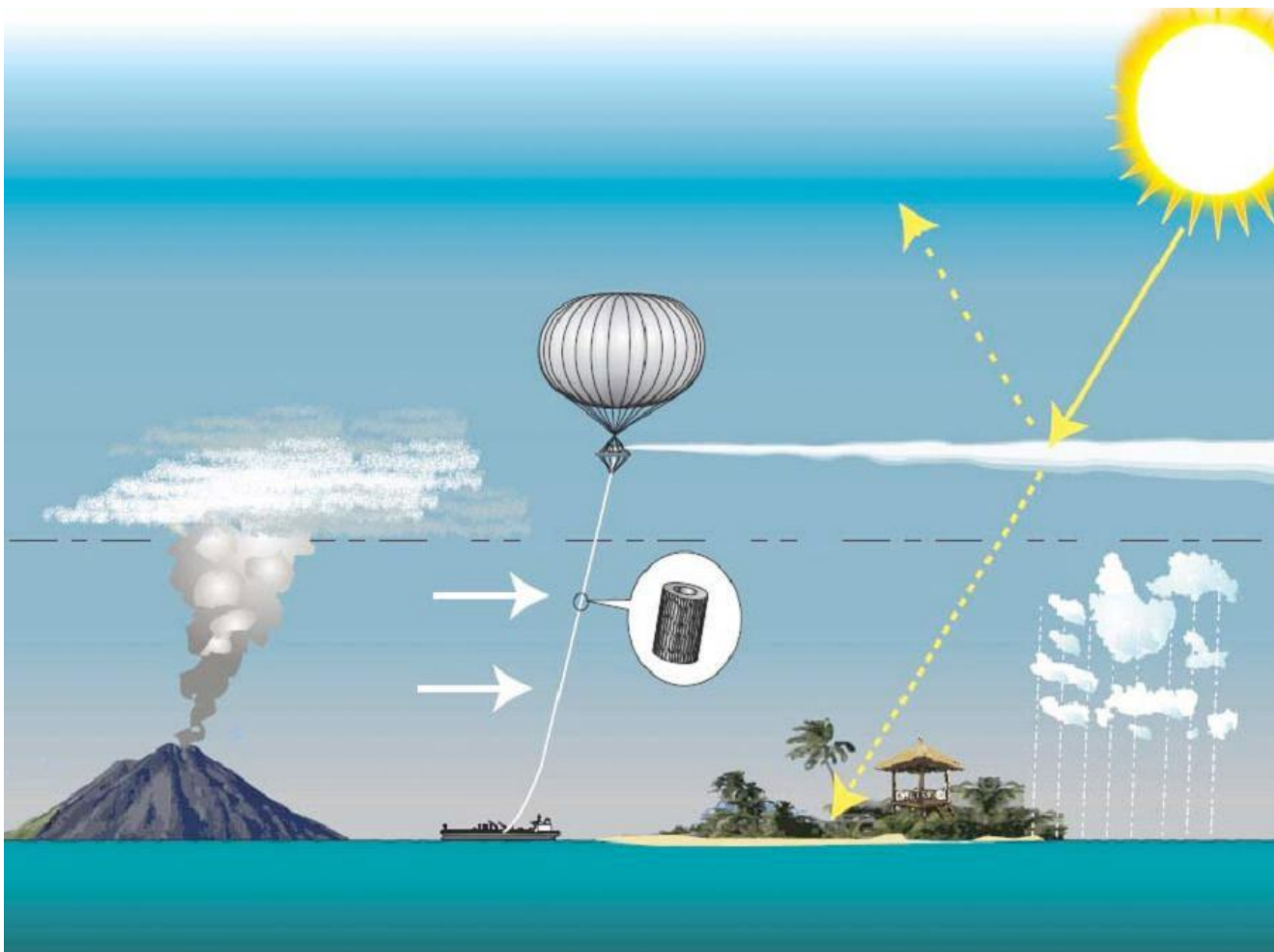
Перспективы.

Управление солнечным излучением.

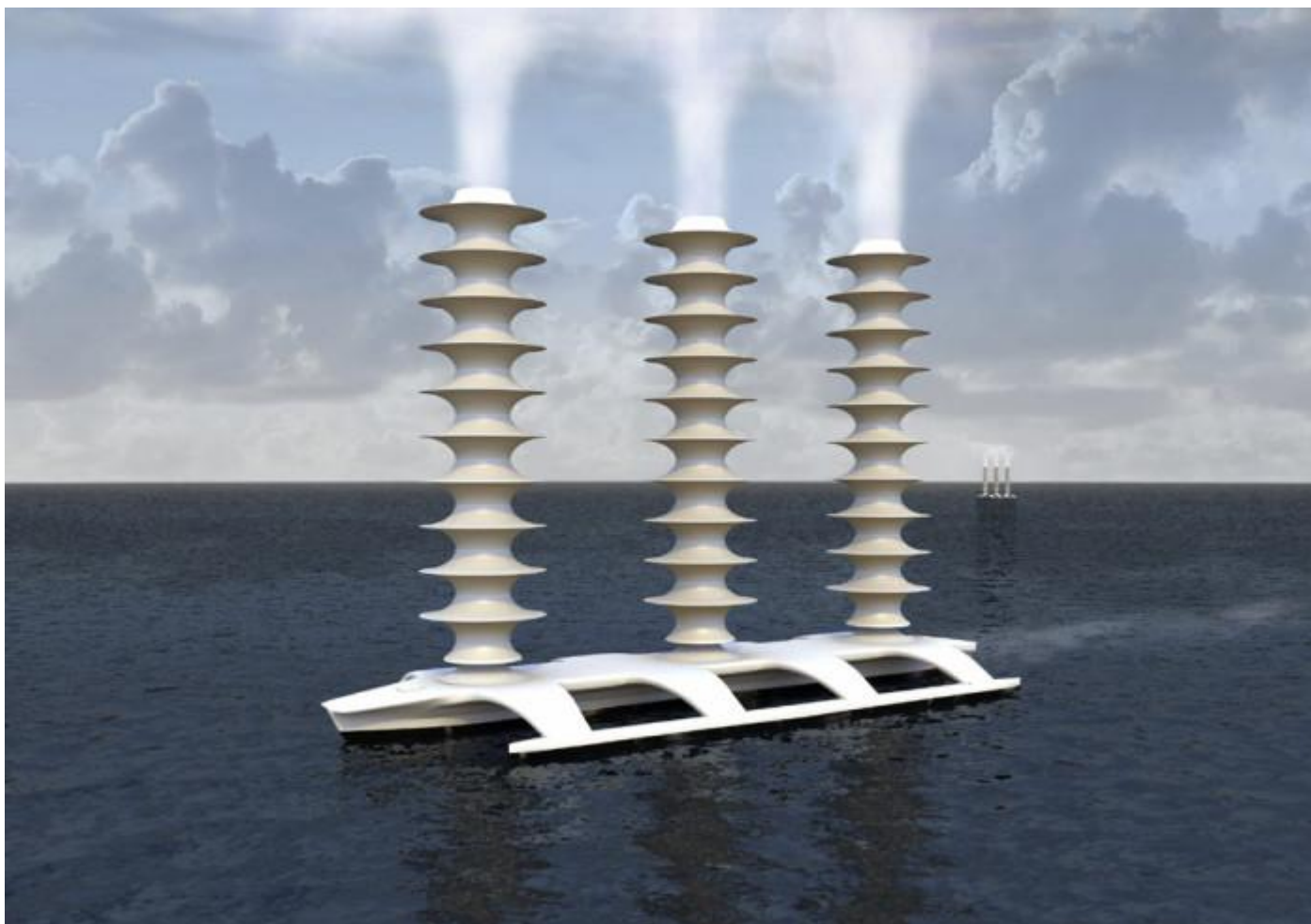
Поиск технологий **уменьшения количества солнечного излучения, достигающего поверхность Земли.** При этом содержание углекислого газа в атмосфере не снижается.

Проекты:

- Распрыскивание аэрозолей, в частности, диоксида серы, в стратосфере для снижения проникновения солнечного излучения через атмосферу к поверхности Земли.



- Увеличение плотности облаков путем впрыскивания в атмосферу морской воды.



- Использование «прохладных крыш» на зданиях и сооружениях, отражающих солнечное излучение.



Normal Roof



Cool Tiles Roof

Снижение концентрации парниковых газов.

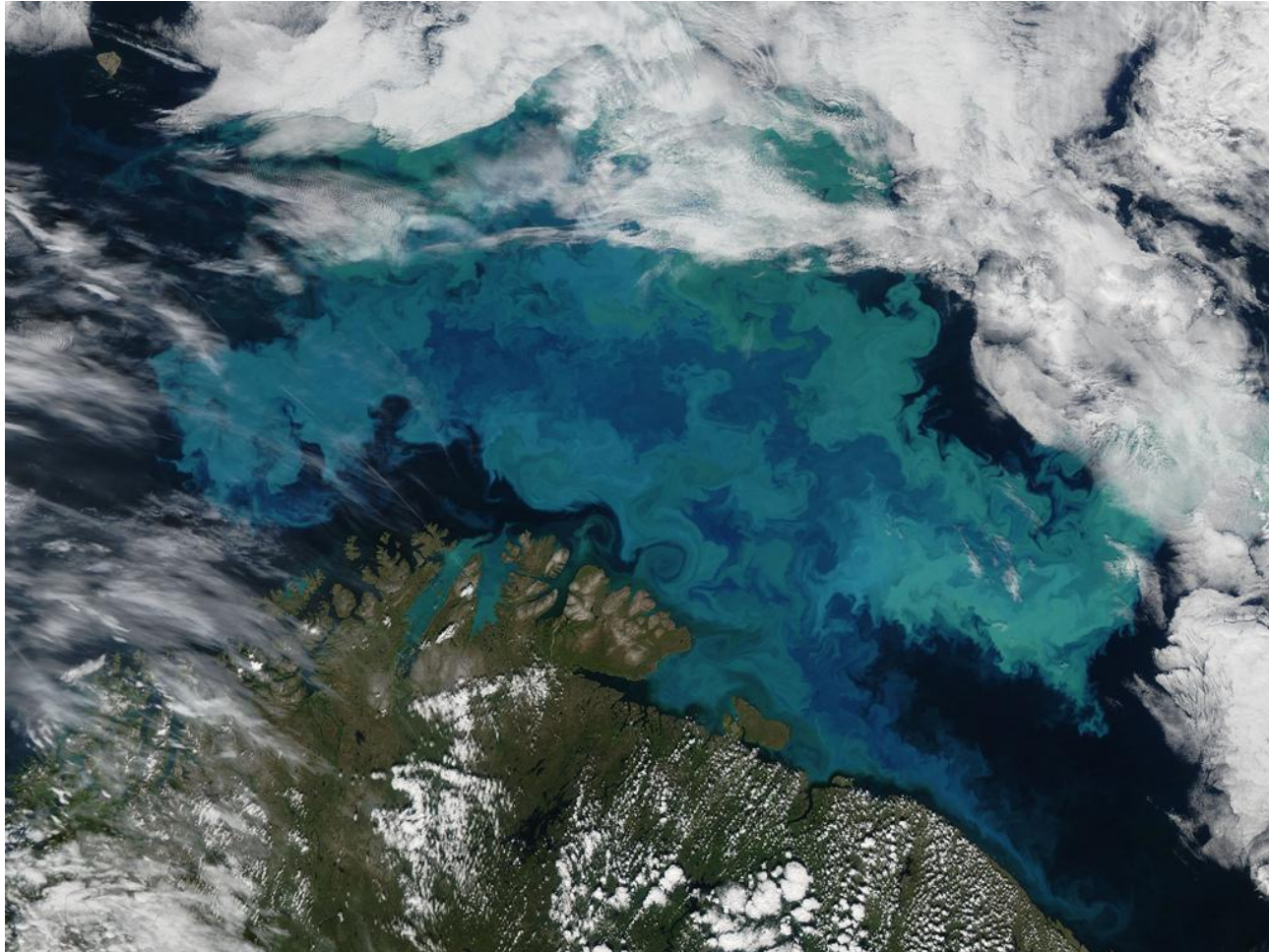
Поиск технологий **снижения концентрации парниковых газов** в атмосфере, либо путем непосредственного удаления парниковых газов из атмосферы, либо создание процессов, способствующих их естественному удалению.

Проекты:

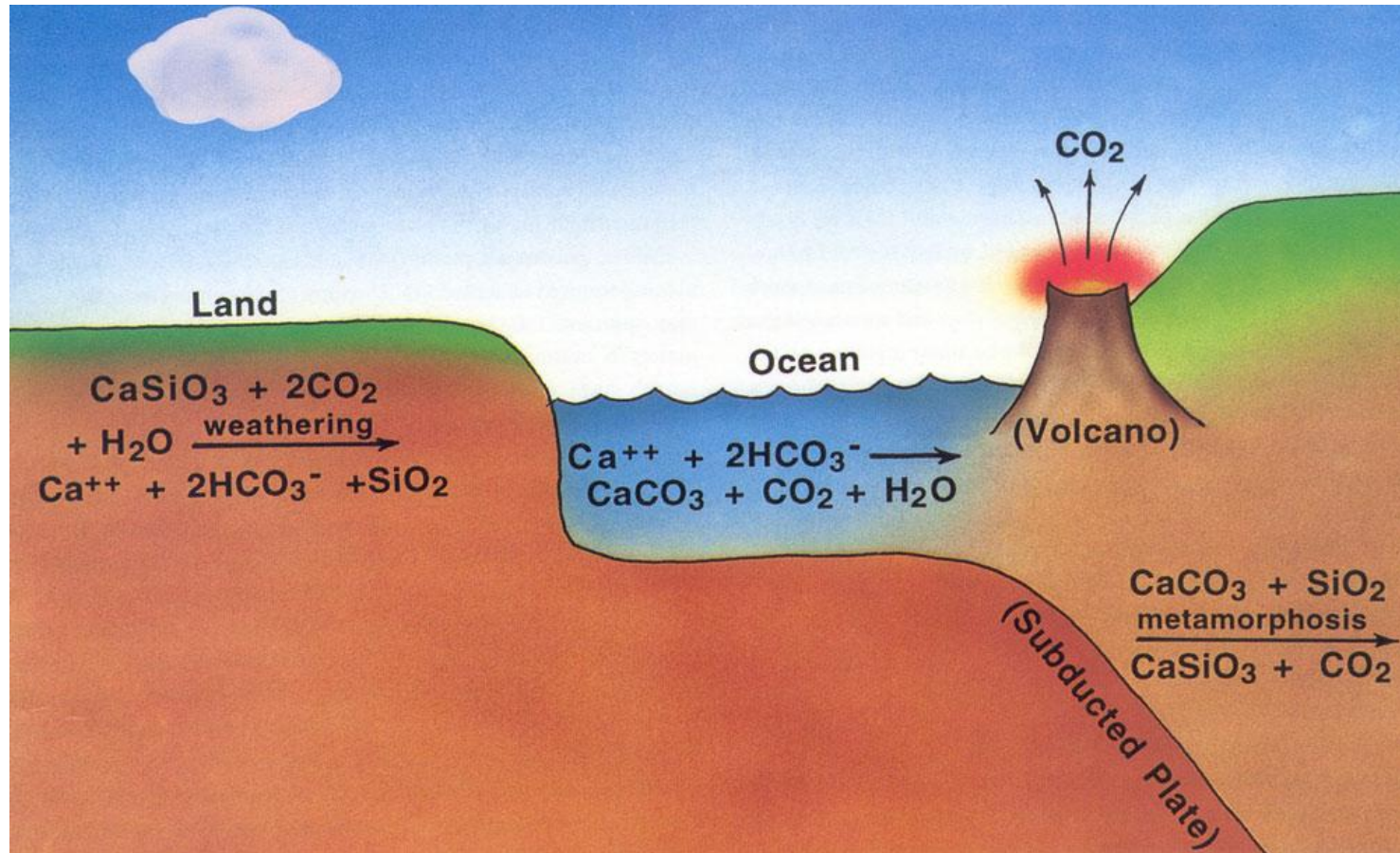
- Газоочистка воздуха с целью удаления из него углекислого газа путем связывания, например щелочными веществами, и последующее захоронение.



- Насыщение океана ионами железа с целью стимулирования процесса фотосинтеза у фитопланктона.



- Ускорение связывания углекислого газа в карбонаты силикатами горных пород.



- Связывание углекислого газа в биомассу почв и растений, прежде всего в аридных зонах.



- Производство биоугля путем пиролиза растительной биомассы с последующим его захоронением.



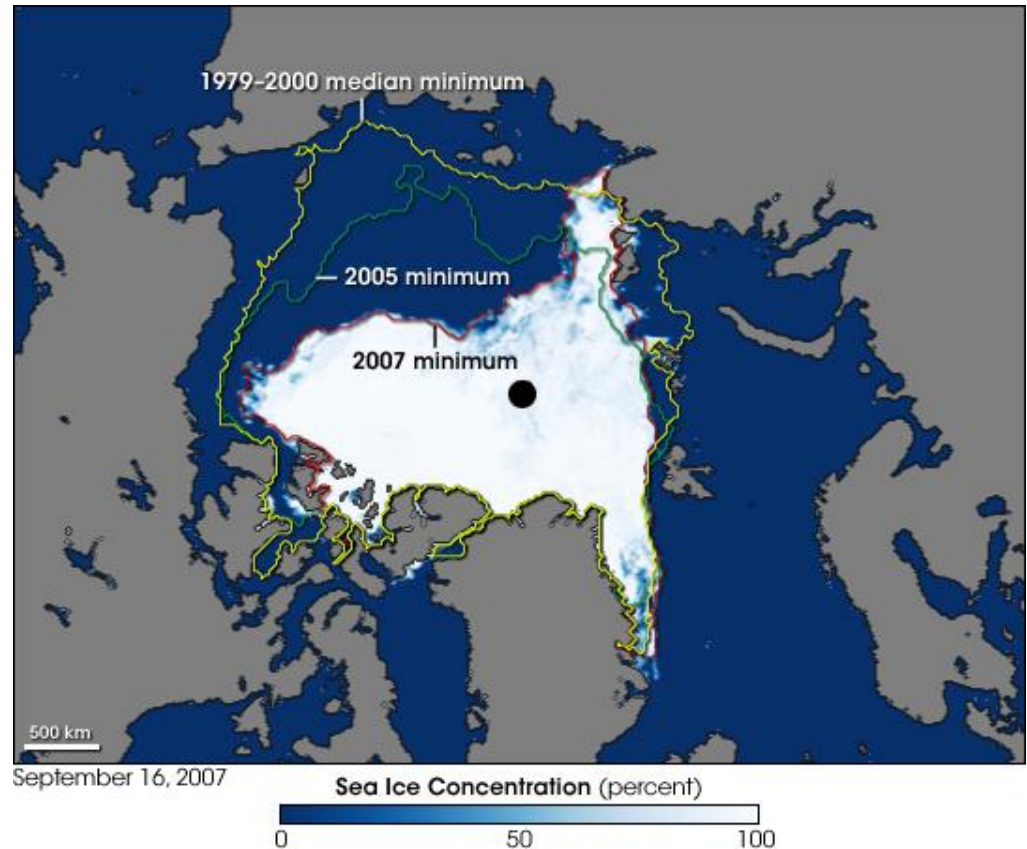
Восстановление леса с помощью биоугля

Арктическая геоинженерия.

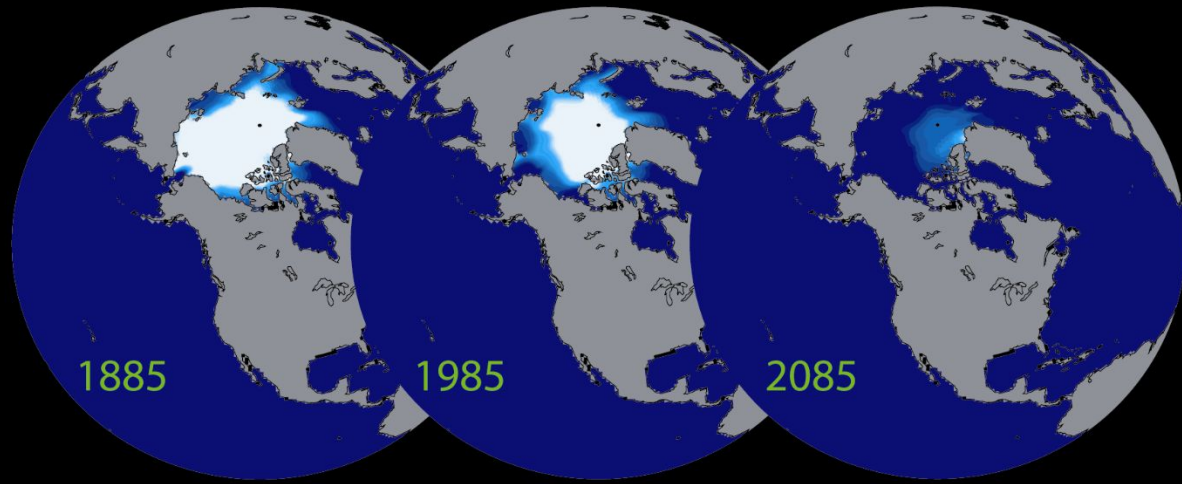
Поиск технологий **уменьшения скорости таяния льдов в Арктике**.
Льды Арктики служат большим «зеркалом», отражающим излучение Солнца, а также удерживают большое количество метана, являющегося парниковым газом.

Проекты:

- Распыление пресной воды над Арктикой для создания мощного поверхностного слоя льда, так как морская вода менее склонна к замерзанию.
- Распыление аэрозолей над Арктикой.



NOAA GFDL CM2.1 Model Simulation



Aug Sept Oct Avg Sea Ice Concentration



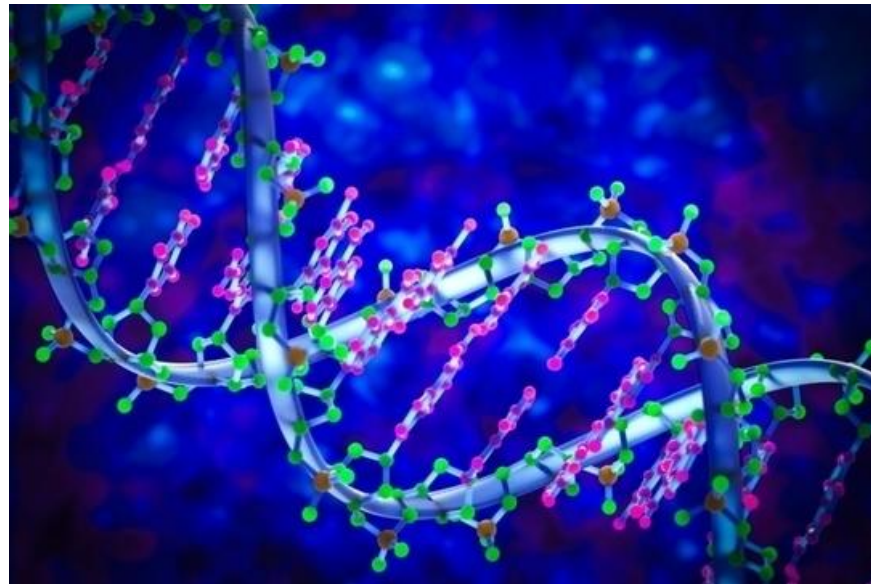
Source: The National Snow and Ice Data Center Sea Ice Index
Records are for 5 day running averages

Риски.

- **Неэффективность проектов: затраты могут превзойти положительный эффект.** Например, при насыщении океана ионами железа степень снижения объёмов углекислого газа может оказаться меньше, чем ожидается, так как при интенсификации фотосинтеза также будет увеличиваться количество отмершего планктона.
- **Неоднозначность последствий: отрицательные последствия могут превзойти положительные.** Например, технологии, нацеленные на тепловой контроль планеты, но при этом не решающие проблему уменьшения содержания углекислого газа в атмосфере, могут привести к другим процессам, таким, как закисление океана.
- **Непредсказуемость последствий.** В настоящее время не существует надёжных и относительно точных способов моделирования климата и экологической среды на долгосрочный период, способных учитывать влияние всех факторов.

Синтетическая биология (англ. *synthetic biology*) — новое научное направление в биологии, занимающееся проектированием и созданием **биологических систем с заданными свойствами и функциями, которые не имеют аналогов в природе.**

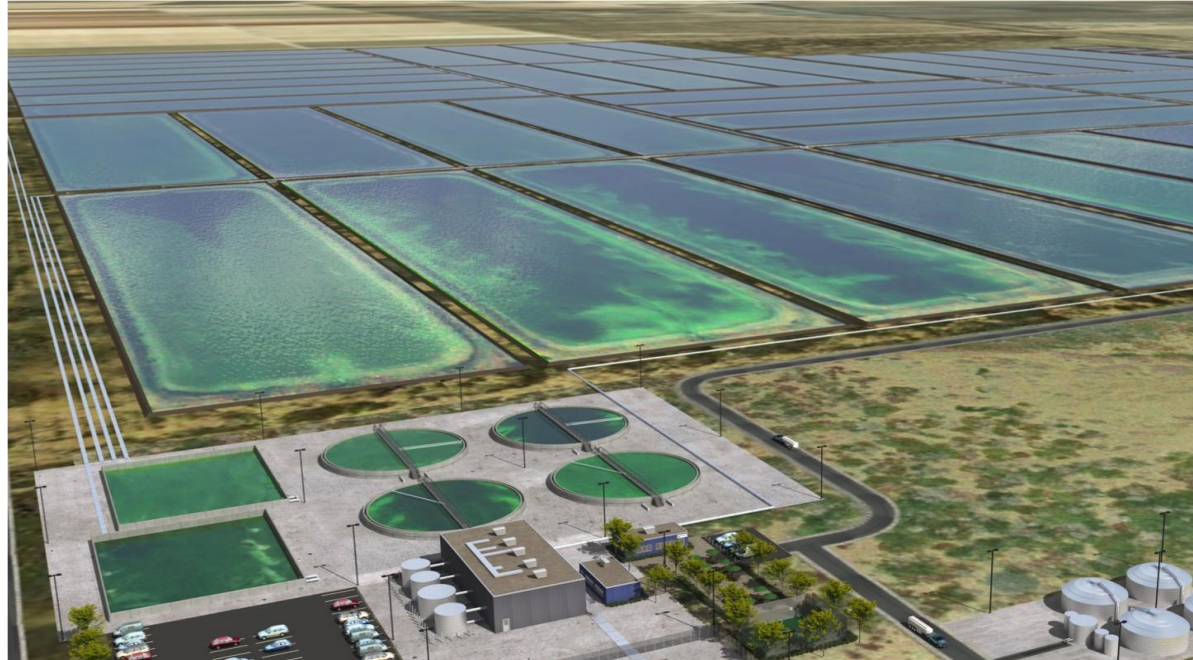
Синтетическая биология развивает **генную инженерию**, переходя от перемещения нескольких генов между организмами к **созданию искусственного генома.**



Перспективы.

Получение

- биотоплива из водорослей,
- бактериального электричества,
- диагностических препаратов,
- синтетических вакцин, бактериофагов и пробиотиков для борьбы с инфекциями, повышения продуктивности и устойчивости культивируемых растений и животных.



Риски.

Непредсказуемы последствия **искусственной** **эволюции**, ускоренной в миллионы раз в отличие от эволюции естественной.



Искусственный интеллект (ИИ, англ. *Artificial intelligence, AI*) — наука и технология создания интеллектуальных машин.



Риски.

Будущий сверхчеловеческий ИИ может создать проблемы глобального риска, если его не запрограммировать на дружелюбность к человеку.

Законы робототехники Азимова небезопасны, поскольку, например, могут побудить ИИ захватить власть на Земле, чтобы «защитить» людей от вреда.



Благодарю за внимание !