




Атмосфера, её строение и
газовый состав.

Строение и баланс газов в атмосфере

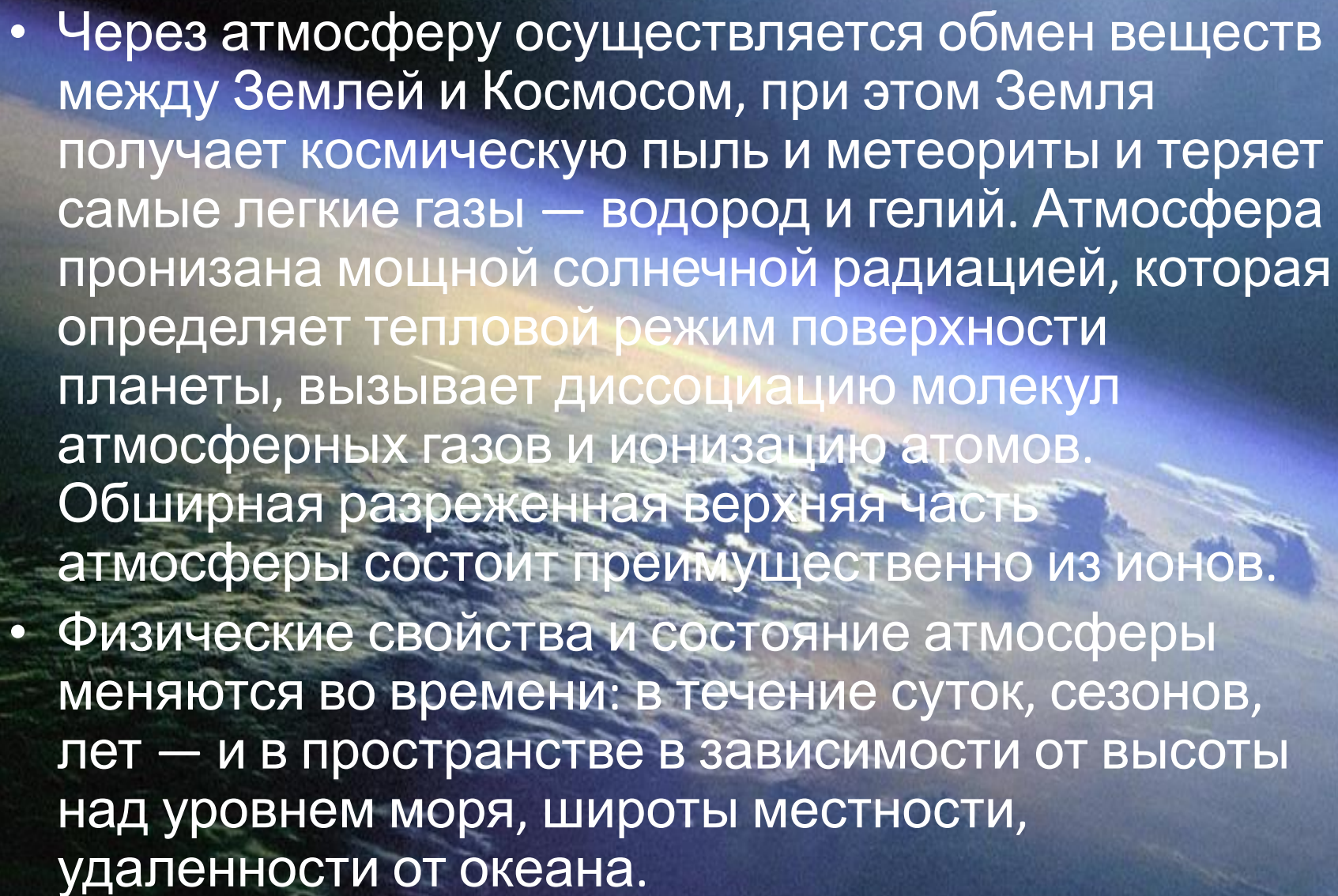


- Атмосфера (от греч. *атмос* — пар и *сфера* — шар) — газовая (воздушная) оболочка Земли, вращающаяся вместе с ней. Жизнь на Земле возможна, пока существует атмосфера. Все живые организмы используют воздух атмосферы для дыхания, атмосфера защищает от вредного воздействия космических лучей и губительной для живых организмов температуры, холодного «дыхания» космоса.
- Атмосферный воздух — это смесь газов, из которых состоит атмосфера Земли. Воздух не имеет запаха, прозрачен, его плотность 1,2928 г/л, растворимость в воде 29,18 см³/л, в жидком состоянии приобретает голубоватую окраску. Жизнь людей невозможна без воздуха, без воды и пищи, но если без пищи человек может прожить несколько недель, без воды — несколько дней, то смерть от удушья наступает через 4 — 5 мин.

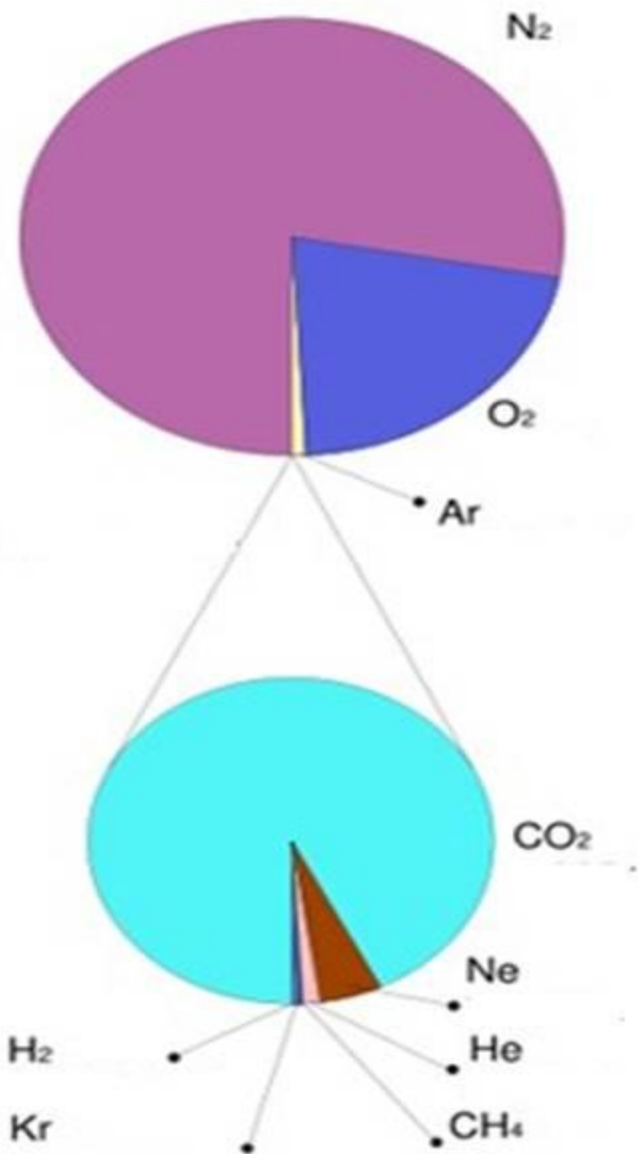
- Основными составными частями атмосферы являются: азот, кислород, аргон и углекислый газ. Кроме аргона в малых концентрациях содержатся другие инертные газы. В атмосферном воздухе всегда присутствуют пары воды (примерно 3 — 4%) и твердые частицы — пыль.
- Атмосфера Земли подразделяется на нижнюю (до 100 км) — гомосферу с однородным составом приземного воздуха и верхнюю гетеросферу с неоднородным химическим составом. Одним из важных свойств атмосферы является наличие кислорода. В первичной атмосфере Земли кислород отсутствовал. Появление и накопление его связано с распространением зеленых растений и процессом фотосинтеза. В результате химического взаимодействия веществ с кислородом живые организмы получают энергию, необходимую для их жизнедеятельности.

Состав воздуха

Газ	Содержание в сухом воздухе
Азот	78,08
Кислород	20,95
Аргон	0,93
Углекислый газ	0,03
Неон	0,0018
Гелий	0,0005
Криптон	0,0001
Водород	0,00005
Ксенон	0,000009

- 
- Через атмосферу осуществляется обмен веществ между Землей и Космосом, при этом Земля получает космическую пыль и метеориты и теряет самые легкие газы — водород и гелий. Атмосфера пронизана мощной солнечной радиацией, которая определяет тепловой режим поверхности планеты, вызывает диссоциацию молекул атмосферных газов и ионизацию атомов. Обширная разреженная верхняя часть атмосферы состоит преимущественно из ионов.
 - Физические свойства и состояние атмосферы меняются во времени: в течение суток, сезонов, лет — и в пространстве в зависимости от высоты над уровнем моря, широты местности, удаленности от океана.

Состав атмосферы Земли

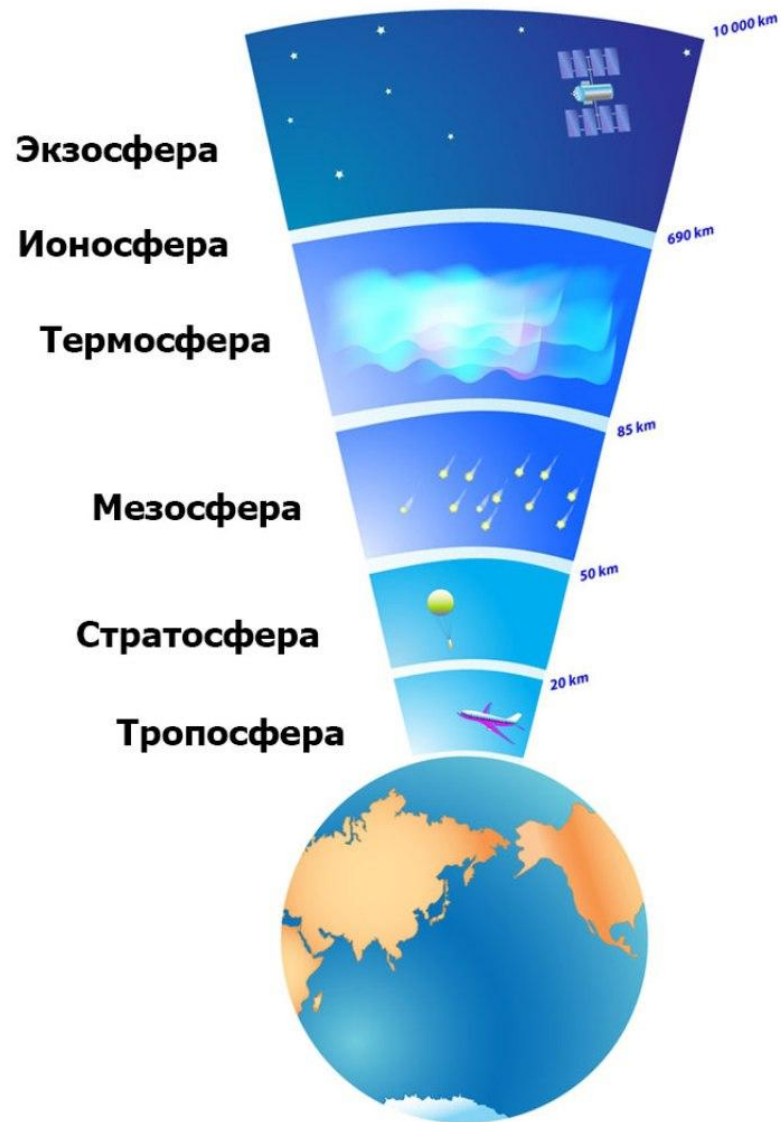


- 78% азота
- 21% кислорода
- 1% углекислого газа
- 1% паров воды
- 1% прочие газы
(неон, водород, гелий, метан, криптон)

Строение атмосферы

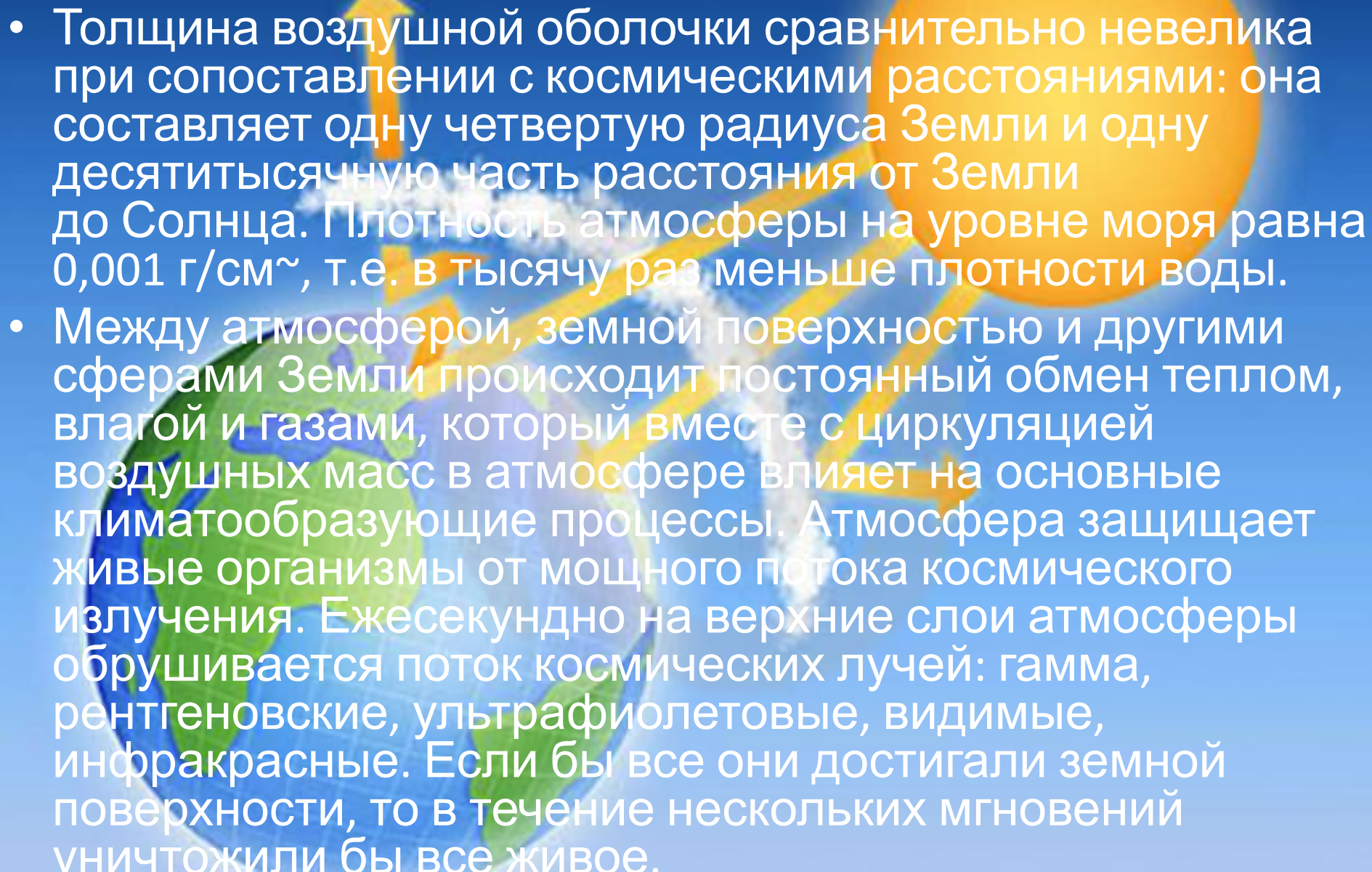
- Атмосфера, общая масса которой составляет $5,15 \cdot 10^{21}$ т, простирается вверх от поверхности Земли примерно до 3 тыс. км. С высотой меняются химический состав и физические свойства атмосферы, поэтому ее подразделяют на тропосферу, стратосферу, мезосферу, ионосферу (термосферу) и экзосферу.

- Основная масса воздуха в атмосфере (до 80%) находится в нижнем, приземном слое — тропосфере. Толщина тропосферы в среднем 11 — 12 км: 8 — 10 км — над полюсами, 16 — 18 км — над экватором. При удалении от поверхности Земли в тропосфере происходит понижение температуры на 6°С на 1 км (рис. 8). На высоте 18 — 20 км плавное уменьшение температуры прекращается, она остается почти постоянной: — 60... — 70°С. Этот участок атмосферы называется тропопаузой. Следующий слой — стратосфера — занимает высоту 20 — 50 км от земной поверхности. В ней сосредоточена остальная (20%) часть воздуха. Здесь температура повышается при удалении от поверхности Земли на 1 — 2°С на 1 км и в стратоспаузе на высоте 50 — 55 км достигает до 0°С. Далее на высоте 55— 80 км расположена мезосфера. При удалении от Земли температура понижается на 2 — 3°С на 1 км, и на высоте 80 км, в мезоспаузе, она достигает — 75... — 90°С. Термосфера и экзосфера, занимающие высоты соответственно 80 — 1000 и 1000 — 2000 км, представляют собой наиболее разреженные части атмосферы. Здесь встречаются лишь отдельные молекулы, атомы и ионы газов, плотность которых в миллионы раз меньше, чем у поверхности Земли. Следы газов обнаружены до высоты 10 — 20 тыс. км.



Слои атмосферы

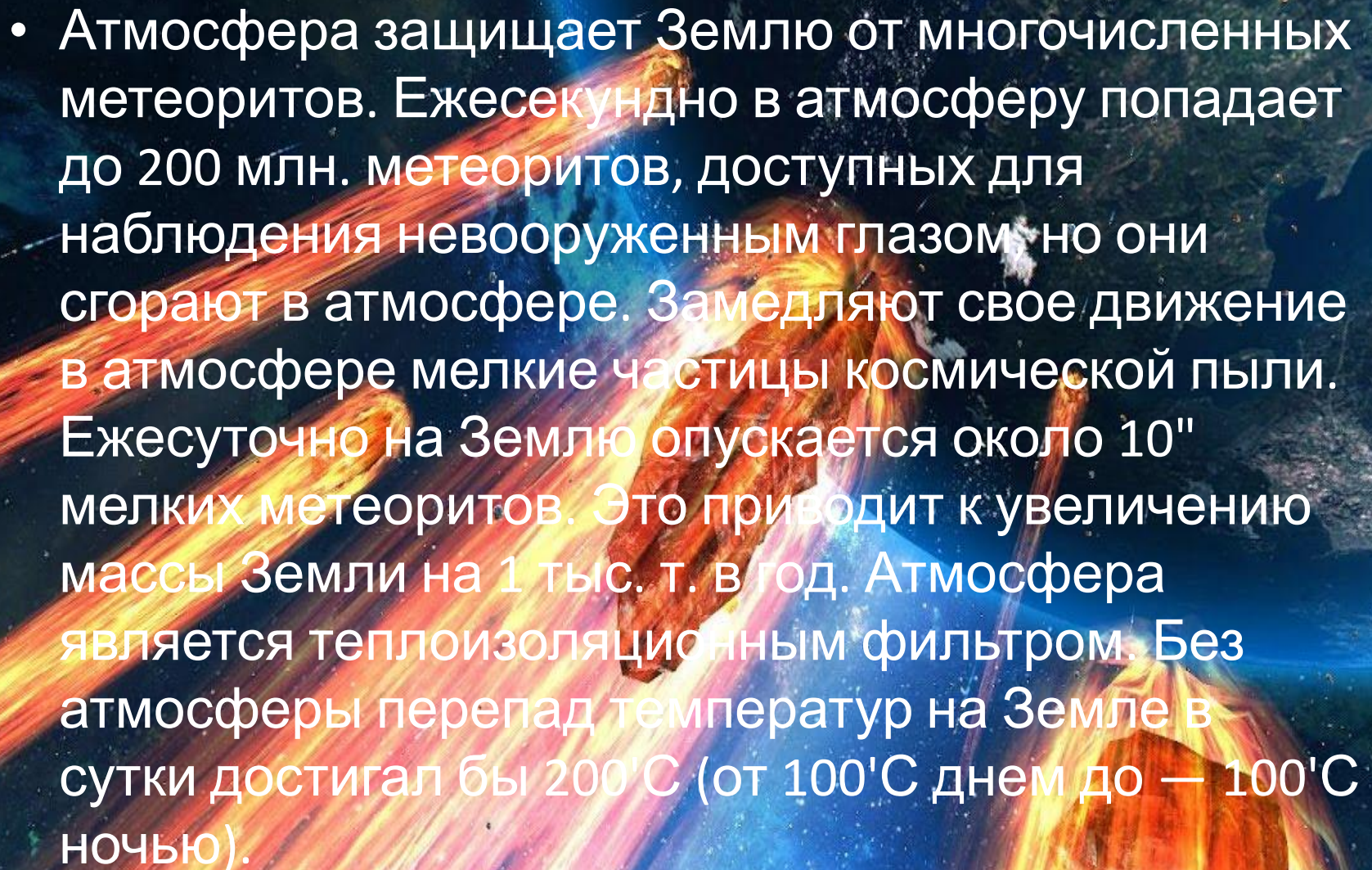
Название	Высота (км)	Температура	Особенности
Тропосфера	8 – 20	t изм. с высотой на 6°C	80% всей m воздуха
Стратосфера	50 - 55	Постепенно повышается	Редко появляются серебристые облака
Верхние слои атмосферы	Выше 55	Низкая	Воздух сильно разрежен

- 
- Толщина воздушной оболочки сравнительно невелика при сопоставлении с космическими расстояниями: она составляет одну четвертую радиуса Земли и одну десятитысячную часть расстояния от Земли до Солнца. Плотность атмосферы на уровне моря равна $0,001 \text{ г/см}^3$, т.е. в тысячу раз меньше плотности воды.
 - Между атмосферой, земной поверхностью и другими сферами Земли происходит постоянный обмен теплом, влагой и газами, который вместе с циркуляцией воздушных масс в атмосфере влияет на основные климатообразующие процессы. Атмосфера защищает живые организмы от мощного потока космического излучения. Ежесекундно на верхние слои атмосферы обрушивается поток космических лучей: гамма, рентгеновские, ультрафиолетовые, видимые, инфракрасные. Если бы все они достигали земной поверхности, то в течение нескольких мгновений уничтожили бы все живое.

- Важнейшее защитное значение имеет озоновый экран. Он расположен в стратосфере на высоте от 20 до 50 км от поверхности Земли. Общее количество озона (O₃) в атмосфере оценивается в 3,3 млрд. т. Мощность этого слоя сравнительно небольшая: суммарно она составляет 2 мм на экваторе и 4 мм у полюсов при нормальных условиях. Максимальная концентрация озона — 8 частей на миллион частей воздуха — находится на высоте 20 — 25 км.
- Основное значение озонового экрана состоит в том, что он защищает живые организмы от жесткого ультрафиолетового излучения. Часть его энергии расходуется на реакцию: $SO_2 \leftrightarrow SO_3$. Озоновый экран поглощает ультрафиолетовые лучи с длиной волны около 290 нм и менее, поэтому до земной поверхности доходят ультрафиолетовые лучи, полезные для высших животных и человека и губительные для микроорганизмов. Разрушение озонового слоя, замеченное в начале 1980-х гг., объясняют применением фреонов в холодильных установках и выбросом в атмосферу аэрозолей, применяемых в быту. Выбросы фреонов в мире тогда достигали 1,4 млн. т в год, а вклад отдельных стран в загрязнение атмосферы фреонами составлял: 35% — США, по 10% — Япония и Россия, 40% — страны ЕЭС, 5% — остальные страны. Согласованные меры позволили сократить поступление фреонов в атмосферу. Разрушительное воздействие на озоновый слой оказывают полеты сверхзвуковых самолетов и космических аппаратов.

Озоновый экран разрушают



- 
- Атмосфера защищает Землю от многочисленных метеоритов. Ежесекундно в атмосферу попадает до 200 млн. метеоритов, доступных для наблюдения невооруженным глазом, но они сгорают в атмосфере. Замедляют свое движение в атмосфере мелкие частицы космической пыли. Ежесуточно на Землю опускается около 10¹⁰ мелких метеоритов. Это приводит к увеличению массы Земли на 1 тыс. т. в год. Атмосфера является теплоизоляционным фильтром. Без атмосферы перепад температур на Земле в сутки достигал бы 200°С (от 100°С днем до — 100°С ночью).

Баланс газов в атмосфере

- Наибольшее значение для всех живых организмов имеет относительно постоянный состав атмосферного воздуха в тропосфере. Баланс газов в атмосфере поддерживается за счет постоянно идущих процессов использования их живыми организмами и поступления газов в атмосферу. Азот выделяется при мощных геологических процессах (извержениях вулканов, землетрясениях), при разложении органических соединений. Изъятие азота из воздуха происходит за счет деятельности клубеньковых бактерий.
- Однако в последние годы происходит изменение баланса азота в атмосфере за счет хозяйственной деятельности людей. Заметно увеличилось связывание азота при производстве азотных удобрений. Предполагают, что объем промышленной фиксации азота в ближайшее время значительно возрастет и превысит его поступление в атмосферу. Согласно прогнозам производство азотных удобрений удваивается каждые 6 лет. Это обеспечивает растущие потребности сельского хозяйства в азотных удобрениях. Однако нерешенным остается вопрос компенсации изъятия азота из атмосферного воздуха. В то же время из-за огромного общего количества азота в атмосфере эта проблема не столь серьезна, как

- 
- A vibrant, surreal landscape with a green hill, a blue waterfall, and a house in the distance. The scene is bright and colorful, with a clear blue sky and lush greenery. The text is overlaid on the image in a white, sans-serif font.
- Около 3,5 — 4 млрд. лет назад содержание кислорода в атмосфере было в 1000 раз меньше, чем сейчас, так как не было основных продуцентов кислорода — зеленых растений. Современное соотношение кислорода и диоксида углерода поддерживается жизнедеятельностью живых организмов. В результате фотосинтеза зеленые растения потребляют диоксид углерода и выделяют кислород. Он используется для дыхания всеми живыми организмами. Естественные процессы потребления CO_2 и O_2 и их поступление в атмосферу хорошо сбалансированы.

- С развитием промышленности и транспорта кислород используется на процессы горения все в возрастающих размерах. Например, за один трансатлантический рейс реактивный самолет сжигает 35 т кислорода. Легковой автомобиль за 1,5 тыс. км пробега расходует суточную норму кислорода одного человека (в среднем человек потребляет в сутки 500 л кислорода, пропуская через легкие 12 т воздуха). По подсчетам специалистов, на сгорание разнообразных видов топлива сейчас требуется от 10 до 25% кислорода, производимого зелеными растениями. Уменьшается поступление кислорода в атмосферу из-за сокращения площадей лесов, саванн, степей и увеличения пустынных территорий, роста городов, транспортных магистралей. Сокращается число продуцентов кислорода среди водных растений из-за загрязнения рек, озер, морей и океанов. Полагают, что в ближайшие 150 — 180 лет количество кислорода в атмосфере сократится на треть по сравнению с современным его содержанием.

- Использование запасов кислорода увеличивается одновременно с эквивалентным ростом выделения диоксида углерода в атмосферу. По данным ООН, за последние 100 лет количество CO_2 в атмосфере Земли увеличилось на 10 — 15%. Если намеченная тенденция сохранится, то в третьем тысячелетии количество CO_2 в атмосфере может возрасти на 25%, т.е. с 0,0324 до 0,04% объема сухого атмосферного воздуха. Некоторое увеличение диоксида углерода в атмосфере сказывается положительно на продуктивности сельскохозяйственных растений. Так, при насыщении воздуха теплиц углекислым газом урожайность овощей повышается за счет интенсификации процесса фотосинтеза. Однако с увеличением CO_2 в атмосфере возникают сложные глобальные проблемы, которые будут рассмотрены ниже.

ЗНАЧЕНИЕ АТМОСФЕРЫ



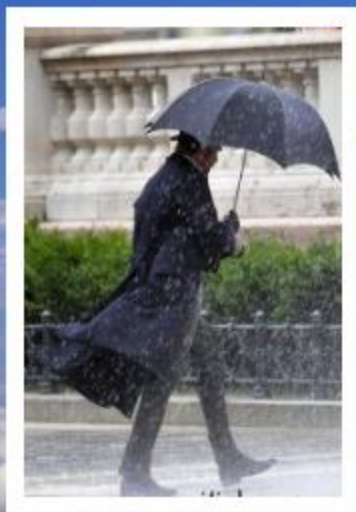
Защита от вредных
космических излучений



Защита от
метеоритов



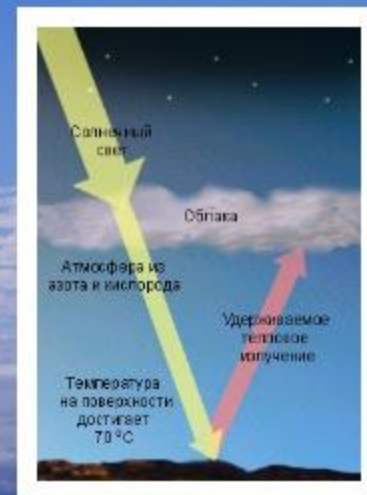
Условие для
существования жизни



Образование осадков,
ветра, звука



Выветривание
горных пород



Защита от резких
колебаний температур

Загрязнение атмосферы

- **Загрязняющие вещества.**
Активно поступать в атмосферу различные загрязняющие вещества начали в начале 19 века. Именно с того периода началось бурное развитие промышленности, которое остановить сейчас не представляется возможным. Ибо отказаться от всех изобретений человечеству не под силу, ведь это делает нашу жизнь проще и комфортнее. И всё бы не плохо, если бы при этом не наносился колоссальный ущерб природе.
- Лидером загрязнений атмосферы являются тепловые электростанции (ТЭС). Они сжигают множество материалов, а продукты горения поступают в воздух, и это далеко не только дым. Что гораздо хуже, в воздух также после их работы поступают углекислый и сернистый газ.

Огромный урон также наносит выплавка цветных металлов (хотя и не только цветных). Благодаря ей в воздух поступают соединения мышьяка, ртути и фосфора, оксиды азота, хлор, фтор, аммиак и многие другие вещества.

Химические предприятия являются причиной загрязнения атмосферы соединениями хлора различного уровня токсичности.

Вредные вещества также получаются в результате отопления жилищ, сжигания топлива для нужд промышленности, сжигания и переработки различных отходов (как бытовых, так и промышленных).

Аэрозольное загрязнение.

- Аэрозоли (некие частицы, находящиеся в воздухе) являются причиной множества заболеваний людей, они очень опасны для человека. Скопления таких частиц видятся в атмосфере как некая дымка, туман, мгла. Аэрозоли не поступают в воздух в готовом виде, они образуются в атмосфере в результате взаимодействия различных частиц между собой.
- Источниками таких загрязнений являются ТЭС, цементные, магнезитовые, металлургические и сажевые заводы. В результате их деятельности воздух загрязняется соединениями углерода, кремния и кальция, а также оксидами различных металлов (цинк, свинец, мышьяк, бериллий, хром, никель, медь и другие), углеводородами и солями кислот.

Также большой вред наносят различные насыпи ненужного материала: отходов производства или добычи полезных ископаемых.

Загрязнение атмосферы от ПОДВИЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ.

- Автотранспорт и авиация, без которых жизнь современного человека немыслима, также являются причиной загрязнения воздуха. Им отводится особая группа - [загрязнение от подвижных источников](#).

Лидером в этом списке являются автомобили, они наносят больше всего вреда. Второе место занимают самолёты. Также немалый вред наносит различная сельскохозяйственная техника.

Самый безопасный для природы вид транспорта – железнодорожный

- Интересно, что автомобили на магистралях выделяют гораздо меньше загрязняющих веществ, чем в городах. Это объясняется тем, что больше всего вредных веществ автомобиль выделяет при разгоне, торможении и при движении на медленной скорости. А в городах всё это смешано вместе: и скорость небольшая, и частые остановки на светофорах.

Существует мнение, что дизельные двигатели загрязняют воздух меньше бензиновых. Это не так. Дизельные двигатели наносят вреда если не больше бензиновых, то и не меньше, по крайней мере. Но они куда больше вреда наносят людям и непосредственно водителю. В некоторых случаях, водителям просто опасно для жизни ездить на машинах с дизельным двигателем.

Подумайте дважды, прежде чем садиться за руль. Стоит ли ваше здоровье того, чтобы прокатиться на машине лишний раз?.

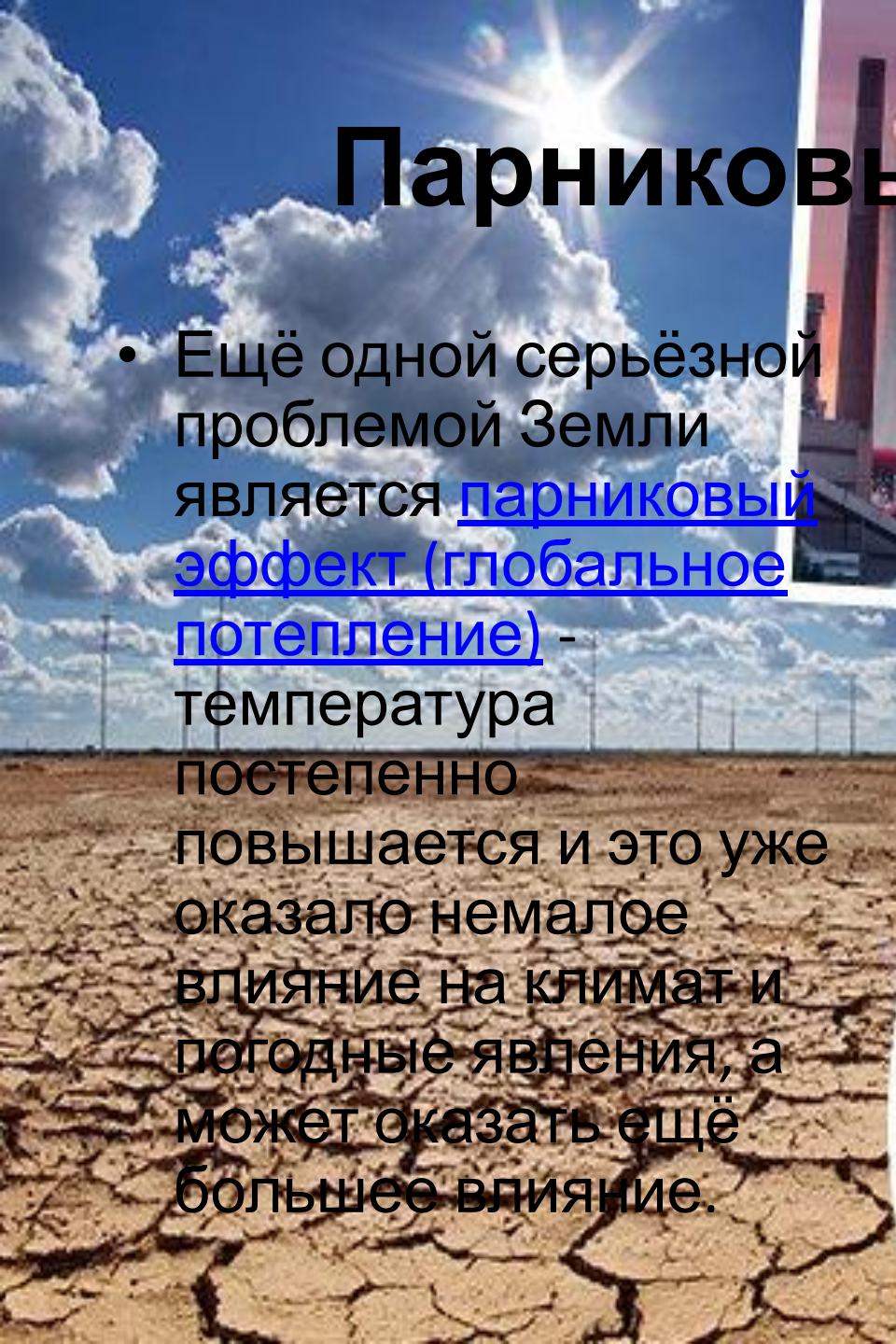
Смог

- Смог, или фотохимический туман - это смесь различных газов и частиц (оксиды серы и азота, озон, фотооксиданты), которая образуется при определённых условиях в атмосфере Земли. А именно: при интенсивной солнечной радиации, безветренной погоде и при наличии большого количества загрязняющих веществ, основными среди которых являются углеводороды и оксид азота.

Смог очень часто образуется над большими городами, поскольку там концентрация загрязняющих веществ больше. Он очень опасен для здоровья человека. Особенно сильное воздействие оказывает на дыхательную и кровеносную системы. Довольно часто является причиной смерти людей с ослабленным здоровьем.

Парниковый эффект

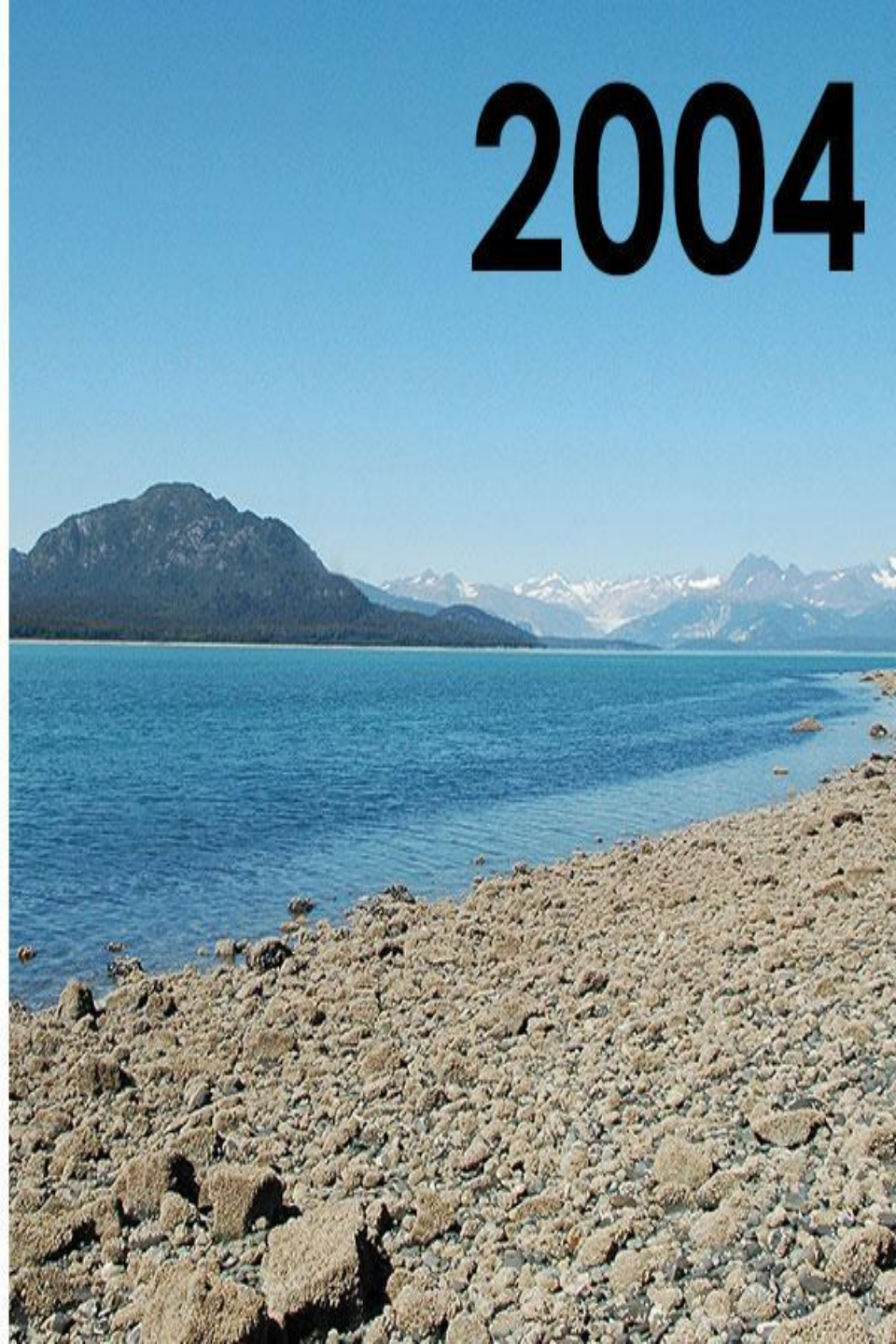
- Ещё одной серьёзной проблемой Земли является парниковый эффект (глобальное потепление) - температура постепенно повышается и это уже оказало немалое влияние на климат и погодные явления, а может оказать ещё большее влияние.



1906



2004



2011



2014

