



Изменение атмосферы

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ • ИЗМЕНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Глава 1: Озоновый слой

• Что такое озоновый слой?

Озон – это особая форма кислорода, в которой три атома элемента соединены вместе. Он ядовит, если вдыхать его напрямую. Озон считается загрязнителем вблизи поверхности Земли. Озоновый слой – это часть атмосферы, которая богата озоном, его толщина составляет примерно 20 км. Озоновый слой находится в стратосфере. Стратосфера расположена между 10 и 50 км над поверхностью Земли. Озоновый слой поглощает 97-99% вредного, высокочастотного ультрафиолетового (УФ) излучения, известного как УФ-В. Хотя озон представляет из себя лишь небольшую часть газа в атмосфере, он играет жизненно важную роль, защищая людей и других живых организмов от УФ-В. Воздействие УФ-излучения может вызвать рак кожи у людей, навредить сельскохозяйственным культурам и уменьшить количество фитопланктона в океанических экосистемах.

Дополнительные вопросы

В1. Из чего состоит озоновый слой?

Воздействие УФ-излучения на молекулу кислорода может привести к распаду молекулы на отдельные атомы кислорода ($O_2 + UV = O + O$). Образовавшиеся отдельные атомы кислорода химически очень активны и могут объединяться с другой молекулой кислорода, образуя озон ($O_2 + O = O_3$).

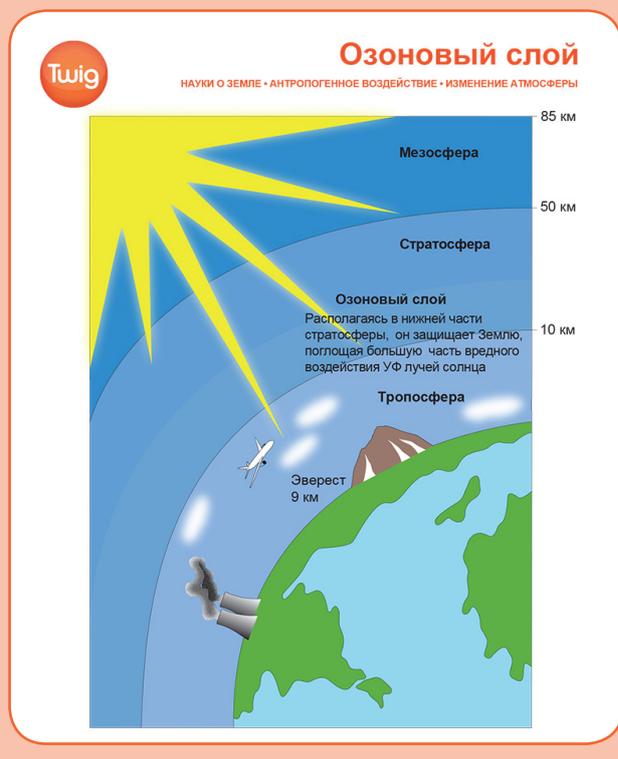
В2. Какова толщина озонового слоя по всей планете?

Взаимодействие УФ-излучения с кислородом в атмосфере образует озон. Тропики получают самый большой объем УФ-излучения. Уровень озона относительно низок в тропиках, однако именно здесь происходит большая часть производства озона. По мнению ученых, озон перемещается атмосферной циркуляцией к полюсам. Над экватором меньше озона, чем над более высокими широтами, однако сезонная озоновая дыра над Антарктикой имеет большое значение для людей.

В3. Почему над Антарктикой появилась озоновая дыра?

Дыра в озоновом слое образуется из-за условий, возникающих во время полярной зимы в стратосфере. Озон “истощается” (разрушается) зимой и весной, когда температура падает до $-80^{\circ}C$. Крошечные ледяные кристаллы, из которых состоят облака в стратосфере, позволяют химическим реакциям разрушать озон.

ДИАГРАММА 01:



• Рекомендуемый фильм - Озоновый слой

• Что является причиной появления дыры в озоновом слое?

Озоновый слой довольно тонкий над полярными регионами, в частности над Антарктикой, и зимой эта “дыра” увеличивается. Антропогенные газы, такие как хлорфторуглероды (ХФУ), несут прямую ответственность за разрушение озонового слоя, так как они атакуют и разрушают молекулы озона. Это еще больше увеличивает озоновую дыру. В XX веке ХФУ производили в огромных количествах. Они очень полезны и используются в качестве топлива в аэрозольных баллончиках, для работы холодильников и кондиционеров, в производстве пластиковых упаковок и в некоторых чистящих жидкостях. Озоновая дыра над Антарктикой была обнаружена в 1985 году британскими учеными Джозефом Фарманом, Брайаном Гардинером и Джонатаном Шанклином. Такие страны, как Австралия, должны были принять меры по защите своего населения от увеличения УФ-В излучения.



Мы использовали ХФУ для производства аэрозолей, таких как лак для волос и дезодорант

Дополнительные вопросы

В4. Какую еще угрозу представляет ХФУ при попадании в атмосферу?

ХФУ являются мощными парниковыми газами, и, хотя их концентрация в атмосфере по сравнению с углекислым газом (CO_2) и метаном (CH_4) намного меньше, они имеют больший потенциал “нагрева” молекул.

В5. Каким образом люди могут защитить себя от УФ-В излучения?

Солнцезащитные крема, головные уборы и хорошие солнцезащитные очки, оберегающие от сильного солнца летом – все это может помочь людям защитить себя от УФ-В. Некоторые правительства реализуют государственные образовательные программы, информирующие граждан о рисках, связанных с УФ-В излучением.

В6. Почему некоторые УФ-излучения “опасны”?

Радиация может быть разрушительной для живых организмов, если они получают её в очень больших дозах. На Земле жизнь развивалась вместе с озоновым слоем в атмосфере, поэтому бактерии, растения и животные не имеют естественную защиту от УФ-волн, которые блокировались озоновым слоем в ходе эволюции.

В7. Что такое фитопланктон?

Фитопланктон – это крошечные растения, которые живут в океане. Они микроскопические и их невозможно увидеть невооруженным глазом. Они используют солнечный свет для фотосинтеза, что делает их “производителями” океанических экосистем, то есть они образуют важное начало морских пищевых продуктов.

• Рекомендуемый фильм

- Озоновый слой

• Можно ли когда-нибудь восстановить озоновый слой?

В 2006 году была обнаружена крупнейшая озоновая дыра. В сентябре 1987 года в Монреале было подписано соглашение, известное как Монреальский протокол, который стал началом защиты озонового слоя. С тех пор было проведено множество раундов переговоров с целью привлечь такие страны, как Китай, Бразилия и США. Многие страны постепенно прекращали производство и использование ХФУ и других газов, разрушающих стратосферный озон, заменив их другими газами, такими как ГХФУ и ГФУ. Был проделан ощутимый прогресс, и считается, что к 2050 году озоновый слой может полностью восстановиться, если международное сотрудничество и национальные усилия продолжат сокращать выброс вредных газов в атмосферу.

• Рекомендуемый фильм

- Озоновый слой

Дополнительный вопрос**В8. Как я могу знать, произвожу ли я выбросы ХФУ?**

Старые холодильники и системы кондиционирования воздуха (дома или в автомобилях) могут использовать ХФУ, но это не будет очевидным, поскольку на них не будет этикеток, указывающих на это. Старые аэрозольные баллончики, чистящие растворы и упаковки, вероятно, тоже не будут обозначены, и мы не сможем сказать, использовались ли ХФУ в их производстве. Однако по закону многие страны требуют такие этикетки, и теперь во многих странах, если вы посмотрите на аэрозольный баллончик с дезодорантом или спрей для волос, указывают содержание ХФУ.

Глава 2: Парниковый эффект**• Что такое парниковый эффект?****ДИАГРАММА 02:**

Жизнь на Земле зависит от естественного процесса, известного как “парниковый эффект”. Некоторые газы в атмосфере Земли выступают в виде “парника” или “одеяла”, делая планету примерно на 33°C теплее. Однако все не так просто. Энергия Солнца поглощается поверхностью Земли, и, когда она излучается обратно в атмосферу, длина ее волны меняется, и теперь газы в атмосфере могут легко ее поглотить. Таким образом, парниковые газы действуют как фильтр – позволяют энергии войти в атмосферу, но не выпускают ее обратно в космос, как только она изменяется.

• Рекомендуемые фильмы

- Парниковый эффект
- Глобальное затемнение

Дополнительный вопрос**В9. Почему энергия Солнца попадает в ловушку на обратном пути из атмосферы?**

Температура Солнца очень высока (около 5500°C), и длина волны энергии, идущей от него, намного короче, чем длина волны излучения, исходящего от нагретой поверхности Земли (например при 15°C). Эта волна с большей длиной гораздо легче поглощается парниковыми газами и создает инфракрасное излучение.

• Что такое парниковые газы?

Азот и кислород составляют около 99% атмосферы, они не имеют ничего общего с парниковым эффектом. Парниковый эффект, главным образом, обусловлен наличием паров воды, а также других природных газов, таких как углекислый газ и метан. Озон, оксид азота (I) и техногенные газы, такие как ХФУ, также являются парниковыми газами, но их последствия сложны и до конца не изучены. Уровень углекислого газа в атмосфере связан с историческим изменением климата (в ледниковом периоде уровень углекислого газа в атмосфере был низким, в более теплых межледниковых периодах - выше).

• Рекомендуемые фильмы

- Парниковый эффект
- Гипотеза о метангидратном ружье
- Климатические циклы

Дополнительные вопросы**В10. Из чего состоит атмосфера Земли?**

78% – азот, 21% – кислород, 1% – другие газы (в том числе аргон – 0,9% и углекислый газ – 0,03%).

В11. Что такое межледниковье?

Земля пережила множество изменчивых теплых и холодных периодов. Каждый период может длиться тысячи и даже сотни тысяч лет. Холодные периоды, в течение которых ледяные покровы накапливаются и превращаются в ледники, известны как ледниковые периоды. Теплые периоды между ними, в одном из которых мы находимся в данный момент, известны как “межледниковья” (между ледниковыми периодами).

• Каким образом люди могут делать парниковый эффект сильнее?

Выбросы парниковых газов связаны со многими видами деятельности человека. Углекислый газ появляется в результате сжигания ископаемого топлива, и мы делаем это, чтобы обеспечить энергией наши дома, транспорт и промышленность. Мы также производим углекислый газ при сжигании леса; это происходит в тропиках во время вырубки тропических лесов. Метан вырабатывается на скотоводстве, свалках и рисовых сельских хозяйствах. Высвобождение других парниковых газов, таких как оксид азота (I), озона и ХФУ, происходит в результате загрязнения транспорта и производства. Вся деятельность человека увеличила вероятность инфракрасного излучения попадать в “ловушку” атмосферы.

• Рекомендуемые фильмы

- Парниковый эффект
- Куб воды



Парниковые газы возникают в результате деятельности человека, в том числе промышленности

Глава 3: Глобальное потепление**• Что такое глобальное потепление?**

Глобальное потепление вызывает таяние ледниковых покровов

Глобальное потепление – это увеличение температуры океанов и атмосферы Земли. За последние 140 лет температура планеты повысилась примерно на 0,8°C, десять самых теплых лет наблюдались за последние 12 лет. После того как ледниковые периоды уступили теплым межледниковым периодам, глобальное потепление происходит на протяжении всей геологической истории. По мнению большинства ученых, некоторые глобальные потепления, которые происходили в прошлом веке, напрямую связаны с деятельностью человека. Это известно как антропогенное глобальное потепление (потепление из-за людей, а не из-за природы). Глобальное потепление происходит неравномерно по всей планете; в некоторых областях, таких как Арктика, температура повышается намного быстрее. Когда лед на Арктике тает, океан или земная поверхность начинают поглощать больше солнечной инсоляции, что способствует дальнейшему таянию льда. Это является примером положительной обратной связи.

Дополнительные вопросы

В12. Что такое положительная обратная связь?

Любое изменение в системе, которое приводит к дальнейшему изменению, называется “положительной обратной связью”. “Отрицательная обратная связь” происходит тогда, когда после изменения в системе все возвращается в первоначальное состояние баланса или равновесия.

В13. Когда началось глобальное потепление?

Очень трудно назвать точную дату, однако многие утверждают, что она совпала с промышленной революцией, когда началось сжигание ископаемого топлива, а развитые страны стали индустриальными. Существуют записи 1850 годов, которые подтверждают эту теорию.

• Рекомендуемые фильмы

- Естественное изменение климата
- Глобальное потепление
- Состояние Гренландского ледового щита
- Великое похолодание
- Жуки

ДИАГРАММА 03:



• Почему мы беспокоимся о глобальном потеплении?

Мы беспокоимся о глобальном потеплении по нескольким причинам. Во-первых, мы обеспокоены тем, что повышение температуры океана вызывает сильные циклоны и другие погодные явления, такие как засуху и наводнение, которые становятся все более устрашающими. Во-вторых, уровень океана повышается за счет таяния ледников и термального расширения океанов. За XX век уровень воды поднялся на 15-20 см. Повышение уровня океана угрожает низменным районам Земли, таким как дельты рек, эстуарии и некоторые острова. Мы также обеспокоены тем, что глобальное потепление может произойти слишком быстро для наших сельскохозяйственных и экологических систем, чтобы успеть эффективно адаптироваться. Ученые также обеспокоены тем, что “последней каплей” могут стать внезапные и резкие изменения в циркуляции океанов и атмосферы. К примеру, течение Гольфстрим, которое согревает северо-западную Европу, может остановиться резко, а не постепенно.

• Рекомендуемое упражнение

- Обсудите: взаимосвязь между ростом температуры морской воды и ураганом. 2005 был самым активным годом урагана (Катрина), потому что температура морской воды поднялась выше среднего



Глобальное потепление может привести к увеличению наводнений

• Рекомендуемые фильмы

- Глобальное потепление
- Состояние Гренландского ледового щита
- Великое похолодание

Дополнительные вопросы

В14. Что такое Гольфстрим?

Гольфстрим является мощным океаническим течением, которое достигает сотни метров в глубину и около сотни километров в ширину. Оно возникает в результате поверхностных ветров и различий в плотности воды. Вода Атлантического океана охлаждается ветрами из Арктики. Она также становится более соленой, как только ветер испаряет воду с поверхности, и плотнее, опускаясь на дно океана. (Затем холодная вода перемещается по дну океана и начинает путешествие по всему миру, пока снова не поднимется и не потеплеет). Как большая конвективная ячейка, движимая ветрами, движение Гольфстрима обусловлено теплой водой из Мексиканского залива, перемещающейся на северо-восток через весь Атлантический океан. Самая северная часть известна как Североатлантический Дрифт.

В15. Что произойдет, если Гольфстрим исчезнет?

В одном из сценариев ученые рассмотрели причину потери Гольфстрима, когда объем холодной пресной воды увеличится от таяния льдов Арктики и Гренландии. В таком случае мы рискуем не только потерять Гольфстрим, но и погрузиться в ледниковый период!

В16. Где повышение уровня моря приведет к проблеме?

Низменные регионы по всему миру, в частности дельты и устья рек, низменные острова, находятся под угрозой. Такие города, как Лондон, Амстердам, Токио и Рио-де-Жанейро – все в опасности из-за вероятности повышения уровня океана, что может привести к наводнениям. Такие страны, как Мальдивы и Тувалу, уже сталкиваются с проблемами повышения уровня моря. Они могут использовать “мягкую” стратегию управления, такую как перемещение людей с островов, или же “жесткую” стратегию управления, такую как строительство морской обороны.

В17. Есть ли положительные стороны глобального потепления?

Увеличение продолжительности вегетационного периода в некоторых частях мира позволяет увеличить объем сельскохозяйственного производства. Будет меньше смертей от травм, вызванных экстремальными холодами. Таяние ледяного покрова и океана позволяет использовать ресурсы, которые были недоступны ранее, в том числе на побережьях Гренландии и на дне Северного Ледовитого океана. Однако в таких случаях остается опасение загрязнения.

• Почему трудно бороться с глобальным потеплением?

Киотский протокол – это международное соглашение, которое определило пути борьбы с глобальным потеплением. Было очень трудно решить проблему глобального потепления, так как тяжело работать над тем, что изучено не до конца, а когда еще “скептики климата” утверждают, что любое потепление, которое мы переживаем, может просто быть физическим изменением океанов и атмосферы Земли, тяжело вдвойне. Кроме того, очень трудно сократить выбросы парниковых газов, так как существует всего несколько альтернатив ископаемому топливу, которые могут давать столько же энергии за такую низкую цену. Поскольку все больше стран развиваются, они вынуждены обеспечить большей энергией свое население, чтобы поддерживать более высокий уровень жизни. Страны не всегда могут договориться о том, насколько выбросы парниковых газов должны быть сокращены и кто должен платить за все необходимые изменения. Есть много споров о том, что является более эффективным – попытка остановить изменение или адаптация к ней.



Озоновый слой предотвращает попадание вредных ультрафиолетовых лучей на Землю

Дополнительный вопрос

В18. Что сложнее: бороться с глобальным потеплением или предотвратить истощение озонового слоя?

Технически решить проблему истощения озонового слоя гораздо проще. Промышленность смогла придумать заменители для ХФУ и других газов, которые были причиной озоновой дыры. Сделать это было относительно дешево и легко. Однако оказалось намного сложнее найти альтернативу сжигаемым ископаемым, топливу и удобрению в сельском хозяйстве и внедрить ее в жизни граждан и национальные стратегии развития.

• Рекомендуемые фильмы

- Естественное изменение климата
- Изобретения для спасения Земли
- Климатические модели
- Спор о великом глобальном потеплении:
Часть 1
- Спор о великом глобальном потеплении:
Часть 2
- Куб воды

• Рекомендуемое упражнение

- Обсудите: Несут ли богатые страны ответственность за контроль и наложение правил на выбросы углерода?

• Тест

Озоновый слой

Основной

• Озоновый слой находится в

- A – стратосфере
- B – тропосфере
- C – ионосфере
- D – ни одно из вышеперечисленных

• Озоновый слой

- A – Находится на высоте 1 км в атмосфере
- B – Находится на высоте 15 км в атмосфере
- C – Находится на высоте 15–50 км в атмосфере
- D – Находится на высоте 50 км в атмосфере

• Озоновый слой защищает нас от вредного излучения из

- A – ядра Земли
- B – ультрафиолета
- C – Солнца
- D – Луны

• ХФУ, антропогенные газы, которые разрушают озоновый слой,

- A – используются при изготовлении холодильников
- B – используются для изготовления аэрозолей
- C – используются в кондиционерах
- D – все вышеперечисленное

Углубленный

• Озоновый слой

- A – Находится на высоте 15–50 км в тропосфере
- B – Находится на высоте 15–50 км в стратосфере
- C – Находится в 2–10 км в стратосфере
- D – Находится на высоте 2–10 км в нижней атмосфере

• Озон – это молекула, состоящая из

- A – двух атомов кислорода
- B – трех атомов кислорода
- C – любого количества атомов кислорода
- D – хлора, фтора и углерода

• Озон может блокировать вредное

- A – инфракрасное излучение
- B – солнечное ультрафиолетовое излучение
- C – гамма-излучение
- D – солнечное инфракрасное излучение

• Озоновая дыра была обнаружена

- A – в 1982 году над Антарктикой
- B – в 1986 году над Антарктикой
- C – в 1986 году над Северной Америкой
- D – в 2006 году над Северной Америкой

Озоновый слой**Основной**

• ХФУ может находиться в атмосфере

- A – в течение 4 лет
- B – в течение 40 лет
- C – всегда
- D – в течение 40 дней

Углубленный

• Какое утверждение ложное?

- A – озоновый слой пропускает больше солнечного тепла
- B – озоновый слой представляет опасность для человеческой кожи
- C – озоновый слой разрушается хлорфторуглеродами
- D – озоновый слой постепенно восстанавливается

Парниковый эффект

Основной

• Какой из этих газов НЕ является парниковым газом?

- A – водяной пар
- B – азот
- C – углекислый газ
- D – метан

• Парниковый эффект

- A – пропускает больше света через атмосферу
- B – повышает температуру Земли
- C – является техногенной катастрофой
- D – производится озоновым слоем

• Углекислый газ высвобождается

- A – при сжигании угля для производства электричества
- B – при сжигании бензина и дизельного топлива в автомобилях
- C – при пожаре лесов
- D – все вышеперечисленное

• Промышленность крупного рогатого скота производит много

- A – оксидов азота
- B – озона
- C – углекислого газа
- D – метана

Углубленный

• При парниковом эффекте

- A – температура на Земле держится на уровне около 32°C
- B – температура на Земле выше примерно на 32°C по сравнению с тем, что было бы без парникового эффекта
- C – температура на Земле держится на уровне около 3,2°C
- D – температура на Земле выше примерно на 3,2°C по сравнению с тем, что было бы без парникового эффекта

• Что из этого НЕ производит углекислый газ?

- A – сжигание бензина в автомобиле
- B – сжигание дизельного топлива в автомобиле
- C – вырубка леса
- D – все они производят

• Сельское хозяйство производит

- A – 14% углекислого газа
- B – 14% метана
- C – 40% всех парниковых газов
- D – 14% всех парниковых газов

• Фотосинтез

- A – поглощает парниковые газы
- B – поглощает углекислый газ
- C – не поглощает углекислый газ из полезных ископаемых
- D – увеличивается, когда происходит вырубка лесов

Парниковый эффект**Основной**

• В целом, ученые считают, что деятельность человека

- A – способствует усилению парникового эффекта
- B – уничтожает парниковый эффект
- C – производит больше фотосинтеза
- D – все вышеперечисленное

Углубленный

• Ученые считают, что Земля становится теплее

- A – потому что парниковый эффект становится все сильнее
- B – потому что люди используют больше энергии
- C – потому что с 1986 года озоновая дыра стала намного больше
- D – потому что парниковый эффект слабеет

Глобальное потепление

Основной

• Климат Земли

- A – был стабильным до 1980-х годов
- B – был намного жарче, чем сейчас
- C – стал быстро теплеть с 1980 года

• Изменение климата Земли

- A – как полагают, связано с дырой в озоновом слое
- B – как полагают, связано с выбросами парниковых газов
- C – считается просто природным явлением

• Ученые

- A – все согласны с тем, что происходит с климатом Земли
- B – все расходятся во мнениях относительно того, что происходит с климатом Земли
- C – в целом согласны, что планета становится теплее из-за деятельности человека

• Глобальное потепление может

- A – растопить льды и повысить уровень океана
- B – вызвать сильные бури и больше наводнений
- C – оба вышеуказанных

Углубленный

• По прогнозам глобальное потепление будет

- A – между 1,4°C и 5,8°C в течение следующих 100 лет
- B – минимум 5,8°C в ближайшие 100 лет
- C – 1,4°C каждый год в течение следующих 100 лет

• Глобальное потепление, как полагают, связано с

- A – ростом парниковых газов после сельскохозяйственной революции
- B – ростом парниковых газов после промышленной революции
- C – ростом парниковых газов с 1980 года

• Глобальное потепление скорее всего

- A – приведет к большим наводнениям, чем засухам
- B – приведет к большим засухам, чем наводнениям
- C – приведет к большим засухам и наводнениям

• Если ледяные покровы Земли растают

- A – уровень океана может подняться на 9 м
- B – уровень океана может подняться на 90 см
- C – уровень океана может подняться на 9 см

Глобальное потепление

Основной

- Глобальное потепление

А – усиливается, когда развивающиеся страны становятся богаче

В – становится менее серьезным, когда развивающиеся страны становятся богаче

С – не несет такой угрозы, как это было в 1980-х

Углубленный

- Глобальное потепление трудно остановить, потому что

А – парниковые газы уже находятся в атмосфере

В – в будущем развитые страны будут производить больше парниковых газов

С – развитые страны используют все больше и больше энергии

• Ответы

Озоновый слой

Основной

• Озоновый слой находится в

A – стратосфере

B – тропосфере

C – ионосфере

D – ни одно из вышеперечисленных

• Озоновый слой

A – Находится на высоте 1 км в атмосфере

B – Находится на высоте 15 км в атмосфере

C – Находится на высоте 15–50 км в атмосфере

D – Находится на высоте 50 км в атмосфере

• Озоновый слой защищает нас от вредного излучения из

A – ядра Земли

B – ультрафиолета

C – Солнца

D – Луны

• ХФУ, антропогенные газы, которые разрушают озоновый слой,

A – используются при изготовлении холодильников

B – используются для изготовления аэрозолей

C – используются в кондиционерах

D – все вышеперечисленное

Углубленный

• Озоновый слой

A – Находится на высоте 15–50 км в тропосфере

B – Находится на высоте 15–50 км в стратосфере

C – Находится в 2–10 км в стратосфере

D – Находится на высоте 2–10 км в нижней атмосфере

• Озон – это молекула, состоящая из

A – двух атомов кислорода

B – трех атомов кислорода

C – любого количества атомов кислорода

D – хлора, фтора и углерода

• Озон может блокировать вредное

A –инфракрасное излучение

B – солнечное ультрафиолетовое излучение

C – гамма-излучение

D – солнечное инфракрасное излучение

• Озоновая дыра была обнаружена

A – в 1982 году над Антарктикой

B – в 1986 году над Антарктикой

C – в 1986 году над Северной Америкой

D – в 2006 году над Северной Америкой

Озоновый слой

Основной

- ХФУ может находиться в атмосфере

А – в течение 4 лет

В – в течение 40 лет

С – всегда

Д – в течение 40 дней

Углубленный

- Какое утверждение ложное?

А – озоновый слой пропускает больше солнечного тепла

В – озоновый слой представляет опасность для человеческой кожи

С – озоновый слой разрушается хлорфторуглеродами

Д – озоновый слой постепенно восстанавливается

Парниковый эффект

Основной

• Какой из этих газов НЕ является парниковым газом?

A – водяной пар

B – азот

C – углекислый газ

D – метан

• Парниковый эффект

A – пропускает больше света через атмосферу

B – повышает температуру Земли

C – является техногенной катастрофой

D – производится озоновым слоем

• Углекислый газ высвобождается

A – при сжигании угля для производства электричества

B – при сжигании бензина и дизельного топлива в автомобилях

C – при пожаре лесов

D – все вышеперечисленное

• Промышленность крупного рогатого скота производит много

A – оксидов азота

B – озона

C – углекислого газа

D – метана

Углубленный

• При парниковом эффекте

A – температура на Земле держится на уровне около 32°C

B – температура на Земле выше примерно на 32°C по сравнению с тем, что было бы без парникового эффекта

C – температура на Земле держится на уровне около 3,2°C

D – температура на Земле выше примерно на 3,2°C по сравнению с тем, что было бы без парникового эффекта

• Что из этого НЕ производит углекислый газ?

A – сжигание бензина в автомобиле

B – сжигание дизельного топлива в автомобиле

C – вырубка леса

D – все они производят

• Сельское хозяйство производит

A – 14% углекислого газа

B – 14% метана

C – 40% всех парниковых газов

D – 14% всех парниковых газов

• Фотосинтез

A – поглощает парниковые газы

B – поглощает углекислый газ

C – не поглощает углекислый газ из полезных ископаемых

D – увеличивается, когда происходит вырубка лесов

Парниковый эффект

Основной

• В целом, ученые считают, что деятельность человека

A – способствует усилению парникового эффекта

B – уничтожает парниковый эффект

C – производит больше фотосинтеза

D – все вышеперечисленное

Углубленный

• Ученые считают, что Земля становится теплее

A – потому что парниковый эффект становится все сильнее

B – потому что люди используют больше энергии

C – потому что с 1986 года озоновая дыра стала намного больше

D – потому что парниковый эффект слабеет

Глобальное потепление

Основной

• Климат Земли

А – был стабильным до 1980-х годов

В – был намного жарче, чем сейчас

С – стал быстро теплеть с 1980 года

• Изменение климата Земли

А – как полагают, связано с дырой в озоновом слое

В – как полагают, связано с выбросами парниковых газов

С – считается просто природным явлением

• Ученые

А – все согласны с тем, что происходит с климатом Земли

В – все расходятся во мнениях относительно того, что происходит с климатом Земли

С – в целом согласны, что планета становится теплее из-за деятельности человека

• Глобальное потепление может

А – растопить льды и повысить уровень океана

В – вызвать сильные бури и больше наводнений

С – оба вышеуказанных

Углубленный

• По прогнозам глобальное потепление будет

А – между 1,4°C и 5,8°C в течение следующих 100 лет

В – минимум 5,8°C в ближайшие 100 лет

С – 1,4°C каждый год в течение следующих 100 лет

• Глобальное потепление, как полагают, связано с

А – ростом парниковых газов после сельскохозяйственной революции

В – ростом парниковых газов после промышленной революции

С – ростом парниковых газов с 1980 года

• Глобальное потепление скорее всего

А – приведет к большим наводнениям, чем засухам

В – приведет к большим засухам, чем наводнениям

С – приведет к большим засухам и наводнениям

• Если ледяные покровы Земли растаят

А – уровень океана может подняться на 9 м

В – уровень океана может подняться на 90 см

С – уровень океана может подняться на 9 см

Глобальное потепление

Основной

• Глобальное потепление

А – усиливается, когда развивающиеся страны становятся богаче

В – становится менее серьезным, когда развивающиеся страны становятся богаче

С – не несет такой угрозы, как это было в 1980-х

Углубленный

• Глобальное потепление трудно остановить, потому что

А – парниковые газы уже находятся в атмосфере

В – в будущем развитые страны будут производить больше парниковых газов

С – развитые страны используют все больше и больше энергии