**Приложение**

## **Великобритания не может оправиться от кислотных дождей**

 Недавние исследования показывают, что горные районы Великобритании до сих пор не могут полностью восстановиться после кислотных дождей 1970-х и 1980-х годов, сообщается в пресс-релизе Кардиффского университета (Cardiff University). От кислотных осадков, интенсивно выпадавших в 70-х и 80-х годах двадцатого века, сильно пострадали северные районы Европы (Скандинавия, Великобритания) и Америки. После этого были приняты меры к уменьшению загрязнения атмосферы оксидами серы и азота (основной причиной кислотных дождей), которые позволили улучшить обстановку, кислотность осадков уменьшилась. Предполагалось, что окружающая среда быстро восстановится. Исследования, проведенные кардиффскими учеными в Уэльсе и Шотландии, показывают, что восстановление идет гораздо медленнее, чем ожидалось, и за 20 лет достигнуто немногое. Так, в Уэльсе вода более двух третей проанализированных рек и ручьев имеет достаточно высокую кислотность, чтобы представлять угрозу живым организмам. В наиболее загрязненных водоемах чувствительные насекомые погибают за несколько дней. Кислотность водоемов уменьшается, но очень медленно, тем более что выбросы оксидов серы продолжаются. Высокая кислотность верховьев рек сильно вредит лососевым фермам. Кислотным дождем называют любой вид осадков, pH (показатель кислотности) которых ниже 5,0 (pH нейтрального раствора - 7,0, но любой природный дождь представляет собой слабокислый раствор за счет взаимодействия с углекислым газом, поэтому о кислотном дожде говорят, когда pH опускается ниже допустимого уровня). Кислотные дожди наносят большой урон жизни в водоемах, лесах, почве, а кроме того, постепенно разрушают здания.

Вопросы:

1. Покажите на карте те районы Европы и Америки, которые сильно пострадали от воздействия кислотных дождей 70-80-х годов XX века. (1 балл)
2. Назовите формулы веществ, выброс которых приводит к возникновению кислотных дождей; назовите их класс; напишите уравнение основной химической реакции. (2 балла)
3. Каким районам Великобритании нанесли наибольший урон кислотные дожди? Найдите их на карте. (1 балл)
4. Каким представителям растительного и животного мира нанесли вред кислотные дожди? (1 балл)
5. Что называется кислотным дождем? (1 балл)

## **На побережье Мексиканского залива кислотные дожди смывают наследие ЮНЕСКО**

 Работа тепловых электростанций и нефтехимическое производство в мексиканском штате Веракрус представляет опасность для памятников культуры доколумбовой эпохи, передает агентство Reuters. На грани уничтожения находятся барельефы ритуального центра Эль Тахин (El Tajin). Они создавались в VI-XIX веках цивилизацией тотонаков. Различные изображения, орнаменты и пиктограммы покрывают колонны, бордюры и поверхности многоярусных пирамид. Материалом для всех сооружений в Эль Тахине служит мягкий известняк. Известняк вступает в химическую реакцию с компонентами кислотных дождей, возникающих при загрязнении воздуха побочными продуктами сжигания и переработки нефти. Выбросы этих продуктов достигают рекордных для Мексики значений именно на территории штата Веракрус, лидирующего по запасам ископаемого топлива. Таким образом, самые сильные кислотные дожди Мексики проливаются на наиболее уязвимые для них культурные памятники региона. Для оценки реального риска для памятников, с 1992 года находящихся в списках мирового наследия ЮНЕСКО, последние четыре года ведутся экспериментальные исследования. На типичный для Эль Тахина известняк воздействуют смесью, насыщенной характерными для Веракруза загрязнениями - хлоридами, сульфатами, нитратами. Отмеченные изменения позволяют предположить, что некоторые рельефы исчезнут уже через 10-20 лет.

Вопросы:

1. Какие промышленные объекты представляют угрозу для памятников культуры доколумбовой эпохи Мексики? (1 балл)
2. Покажите на карте Мексиканский залив и штат Веракруз. (1 балл)
3. Назовите материал, из которого построены памятники культуры Эль-Тахина, формулу основного химического вещества и его класс. (1 балл)
4. Какие вещества могут образоваться при сжигании и переработке нефти? (1 балл)
5. Напишите краткое ионное уравнение химической реакции, которая уничтожает памятники культуры во время кислотных дождей. (2 балла)
6. Напишите реакции гидролиза солей, которые наносят ущерб барельефам Эль-Тахина. (2 балла)

## **В Китае прошли сильные кислотные дожди**

 В Китае в августе прошли самые сильные за историю наблюдений кислотные дожди, сообщило United Press International со ссылкой на заявление Китайской метеорологической службы (КМС). По сведениям метеорологов, столица Китая Пекин попала в число регионов, наиболее пораженных этим бедствием. Отчет КМС содержит сведения о том, что 19 из 155 наблюдательных станций, расположенных по всей стране, фиксировали выпадение этого вида аномальных осадков в течение всех дождливых дней прошедшего месяца. В Пекине кислотные дожди шли в 80 процентах дождливых дней. Кислотные дожди разрушают строительные материалы и способны погубить посевы сельскохозяйственных культур. Основной причиной их появления является выброс в атмосферу больших количеств двуокиси серы. Китай является крупнейшим в мире загрязнителем воздуха этим веществом.

Вопросы:

1. В какой части света находится Китай? (1 балл)
2. Найдите на карте столицу Китая. (1 балл)
3. Назовите формулу основного загрязнителя воздуха в Китае. (1 балл)
4. Дайте характеристику химических свойств двуокиси серы. (2 балла)

## **Дождь над Москвой устроило МЧС России**

 [МЧС России](http://www.emercom.gov.ru/) заявляет, что именно оно организовало легкий дождь, пролившийся над Москвой в пятницу утром, сообщает АР. Представитель МЧС Виктор Бельцов заявил, что дождь удалось вызвать при помощи ионизатора воздуха, собранного в четверг на крыше министерского здания, расположенного на западе столицы. Бельцов сообщил, что это было первое испытание прибора, разработанного НИИ МЧС, и оно оказалось вполне успешным. В пятницу ионизатор все еще продолжает работать. Директор НИИ МЧС Михаил Шахраманян пояснил, что ионизатор испускает вертикальный поток ионов кислорода, которые вызывают конденсацию влаги в воздухе. Между тем, метеорологи предупреждают, что для того, чтобы очистить воздух, понадобятся значительно более продолжительные и обильные дожди, которые, согласно прогнозам, пройдут в начале следующей недели. Со своей стороны, специалисты Фонда безопасности окружающей среды «Фобос» предупреждают, что долгожданные осадки ничуть не улучшают экологическую ситуацию в городе. В интервью корреспонденту Газеты.ru, представители "Фобоса" пояснили, что любые осадки, выпавшие после долгой засухи, становятся вредными. Сильные дожди «вымывают» накопившиеся за долгое время в нижних слоях атмосферы вредные вещества, но от этого превращаются в кислотные. Слабые же лишь несколько рассеяли дымовую завесу, однако уровень концентрации вредных веществ в воздухе превышен, в среднем, в полтора раза.

Вопросы:

1. Какой интенсивности должен быть дождь, чтобы очистить воздух от вредных примесей? (1 балл)
2. Почему прибор НИИ МЧС вызвал легкий дождь? (2 балла)
3. Нужно ли собирать дождевую воду после засухи на даче для полива и бытовых нужд? (1 балл)

 **До́ждь** — [атмосферные осадки](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BE%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%BA%D0%B8), выпадающие из [облаков](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%BE) в виде [капель](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D0%BB%D1%8F) воды [диаметром](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80) от 0,5 до 6—7 мм. Жидкие осадки с меньшим диаметром капель называются *моросью*. Капли с диаметром, большим 6—7 мм, разбиваются при выпадении на меньшие капли. Интенсивность дождя колеблется от 0,25 мм/ч (моросящий дождь) до 100 мм/ч (ливень). Дождь выпадает, как правило, из [смешанных облаков](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%BC%D0%B5%D1%88%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%B0&action=edit) (преимущественно [слоисто-дождевых](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE-%D0%B4%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%B0&action=edit) и [высокослоистых](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%B0)), содержащих при температуре ниже нуля переохлаждённые капли и [ледяные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B4) кристаллы. Упругость насыщения водяного пара над каплями больше, чем над ледяными [кристаллами](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB) при той же температуре; поэтому облако, даже не насыщенное водяным паром по отношению к каплям воды, будет пересыщено по отношению к кристаллам. Это приводит к росту кристаллов при одновременном [испарении](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) капель. Укрупняясь и утяжеляясь, кристаллы выпадают из облака, примораживая к себе при этом переохлаждённые капли. Входя в нижней части облака или под ним в слои с положительной температурой воздуха, они тают, превращаясь в капли дождя. Меньшая роль в образовании дождя принадлежит слиянию облачных капель между собой. Дождь при солнце, не закрытом облаками, называется слепой дождь (иногда — грибной). Долгое отсутствие дождя приводит к [засухе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%81%D1%83%D1%85%D0%B0). Во многих культурах выполняется специальный [обряд вызывания дождя](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D1%8F%D0%B4_%D0%B2%D1%8B%D0%B7%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B4%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D1%8F), исполняемый во время засухи с целью вызова дождя.

##  Дожди на других небесных телах

 Все написанное выше про дождь касается только Земли с ее водно-воздушной атмосферой. На [Марсе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D1%81) ранее также видимо шли водяные дожди (а возможно изредка бывают и сейчас), во всяком случае есть следы дождевой эрозии пород. На спутнике [Сатурна](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD_%28%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0%29) [Титане](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD_%28%D1%81%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%A1%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%29) регулярно идут [метановые](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD) дожди, данные об этом были подтверждены в ходе миссии [«Кассини-Гюйгенс»](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B8-%D0%93%D1%8E%D0%B9%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81). Кроме того, на другом спутнике Сатурна - [Энцеладе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D0%B4) - периодически выпадают специфические водяные дожди, вызванные аномально высокой геологической активностью.

**Вопросы:**

* 1. Каков диаметр дождевых капель? (1 балл)
	2. Какова интенсивность моросящего дождя? (1 балл)

**Кисло́тный дождь** — все виды метеорологических осадков - [дождь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D1%8C), [снег](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BD%D0%B5%D0%B3), [град](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%B4), [туман](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%BD), дождь со снегом, при котором наблюдается понижение [pH](http://ru.wikipedia.org/wiki/PH) [дождевых осадков](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D1%8C) из-за загрязнений воздуха [кислотными оксидами](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%8B) (обычно — [оксидами серы](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%8B_%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%8B&action=edit), [оксидами азота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%8B_%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%B0)).

## История термина

Впервые термин «кислотный дождь» был введен в [1872](http://ru.wikipedia.org/wiki/1872) году английским исследователем Ангусом Смитом. Его внимание привлек викторианский смог в Манчестере. И хотя ученые того времени отвергли теорию о существовании кислотных дождей, сегодня уже никто не сомневается, что кислотные дожди являются одной из причин гибели жизни в водоемах, лесов, урожаев, и растительности. Кроме того кислотные дожди разрушают здания и памятники культуры, трубопроводы, приводят в негодность автомобили, понижают плодородие почв и могут приводить к просачиванию токсичных металлов в водоносные слои почвы. Вода обычного дождя тоже представляет собой слабокислый раствор. Это происходит вследствие того, что природные вещества атмосферы, такие как двуокись углерода (СО2), вступают в реакцию с дождевой водой. При этом образуется слабая [угольная кислота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) (CO2 + H2O —> H2CO3). Тогда как в идеале рН дождевой воды равняется 5.6-5.7, в реальной жизни показатель кислотности (рН) дождевой воды в одной местности может отличаться от показателя кислотности дождевой воды в другой местности. Это, прежде всего, зависит от состава газов, содержащихся в атмосфере той или иной местности, таких как оксид серы и оксиды азота. В [1883](http://ru.wikipedia.org/wiki/1883) году шведский ученый [Сванте Аррениус](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B5_%D0%90%D1%80%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%83%D1%81) ввел в обращение два термина - [кислота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) и [основание](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5). Он назвал кислотами вещества, котoрые при растворении в воде образуют свободные положительно заряженные ионы водорода (Н+). Основаниями он назвал вещества, котрые при растворении в воде образуют свободные отрицательно заряженные гидроксид-ионы (ОН-). Термин рН изпользуют в качестве показателя кислотности воды. Термин рН значит в переводе с английского - показатель степени концентрации ионов водорода.

## Шкала кислотности

Значение рН измеряется на шкале от 0 до 14. В воде и водных растворах присутствуют как ионы водорода (Н+), так и гидроксид-ионы (ОН-). Когда концентрация ионов водорода (Н+) в воде или растворе равна концентрации гидроксид-ионов (ОН-) в том же растворе, то такой раствор является нейтральным. Значение рН нейтрального раствора равняются 7 (на шкале от 0 до 14). При растворении кислот в воде повышается концентрация свободных ионов водорода (Н+). Они то и повышают кислотность воды. При этом, с повышением концентрации ионов водорода (Н+) понижается концентрация гидроксид-ионов (ОН-). Те растворы, значение рН которых на приведенной шкале находится в пределах от 0 до <7, называются кислыми. Когда в воду попадают щелочи, то в воде повышается концентрация гидроксид-ионов (ОН-). При этом в растворе понижается концентрация ионов водорода (Н+). Растворы, значение рН которых находится в пределах от >7 до 14, называются щелочными. Следует обратить внимание ещё на одну особенность шкалы рН. Каждая последующая ступенька на шкале рН говорит о десятикратном уменьшении концентрации ионов водорода (Н+)(и соответственно кислотности) в растворе и увеличении концентрации гидроксид-ионов (ОН-). Например, кислотность вещества со значением рН4 в десять раз выше кислотности вещества со значением рН5, в сто раз выше, чем кислотность вещества со значением рН6 и в сто тысяч раз выше, чем кислотность вещества со значением рН9.

## Химические реакции

Кислотный дождь образуется в результате реакции между водой и такими загрязняющими веществами, как оксид серы (SO2) и различными оксидами азота (NOх). Эти вещества выбрасываются в атмосферу автомобильным транспортом, в результате деятельности металлургических предприятий и электростанций. Соединения [серы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B0) ([сульфиды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B8%D0%B4), самородная сера и другие) содержатся в [углях](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C) и [рудах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D0%B4%D0%B0) (особенно много сульфидов в [бурых углях](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%80%D1%8B%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C)), при сжигании или [обжиге](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%B6%D0%B8%D0%B3) которых образуются летучие соединения — [оксид серы (IV)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%8B_%28IV%29) — SO2- [сернистый ангидрид](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B4), [оксид серы (VI)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%8B_%28VI%29) — SO3 — [серный ангидрид](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B4), [сероводород](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) — H2S(в малых количествах, при недостаточном обжиге или неполном сгорании, при низкой температуре). Различные соединения азота содержатся в углях, и особенно в [торфе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%80%D1%84) (так как азот, как и сера, входит в состав биологических структур, из которых образовались эти полезные ископаемые). При сжигании таких ископаемых образуются оксиды азота (кислотные оксиды, [ангидриды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B4)) — например, оксид азота (IV) NO2.Вступая в реакцию с водой атмосферы, они превращаются в растворы кислот - серной, сернистой, азотистой и азотной. Затем, вместе со снегом или дождем, они выпадают на землю.

Вопросы:

1. Какие виды осадков относятся к кислотным дождям? (1 балл)
2. Напишите формулы кислот, которые присутствуют в метеорологических осадках? (1 балл)
3. В городе какой страны был впервые описан кислотный дождь? Покажите на карте. (1 балл)
4. Какую реакцию среды имеет дождь в экологически чистом районе и почему? (1 балл)
5. Что означает термин pH и какое его значение в кислой среде? (1 балл)
6. Какое другое название имеют кислотные оксиды? (1 балл)
7. Установите соответствие между кислотными оксидами и кислотами. (1 балл)
8. В каких полезных ископаемых содержится больше всего сульфидов и соединений азота? Покажите на карте месторождения этих полезных ископаемых. (2 балла)
9. Напишите уравнение химической реакции обжига сульфида цинка. (2 балла)

## **Экологические и экономические последствия кислотных дождей**

Последствия выпадения кислотных дождей наблюдаются в США, Германии, Чехии, Словакии, Нидерландах, Швейцарии, Австралии, республиках бывшей Югославии и ещё во многих странах земного шара. Кислотный дождь оказывает отрицательное воздействие на водоемы - озера, реки, заливы, пруды - повышая их кислотность до такого уровня, что в них погибает флора и фауна. Водяные растения лучше всего растут в воде со значениями рН между 7 и 9.2. С увеличением кислотности (показатели рН удаляются влево от точки отсчета 7) водяные растения начинают погибать, лишая других животных водоема пищи. При кислотности рН6 погибают пресноводные [креветки](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8). Когда кислотность повышается до рН5.5, погибают донные [бактерии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8), которые разлагают органические вещества и листья, и органический мусор начинает скапливаться на дне. Затем гибнет [планктон](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BD) - крошечное животное, которое составляет основу пищевой цепи водоема и питается веществами, образующимися при разложении бактериями органических веществ. Когда кислотность достигает рН 4.5, погибает вся рыба, большинство лягушек и насекомых. По мере накопления органических веществ на дне водоемов из них начинают выщелачиваться токсичные металлы. Повышенная кислотность воды способствует более высокой растворимости таких опасных металлов, как [алюминий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B9), [кадмий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%B9), [ртуть](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%82%D1%83%D1%82%D1%8C) и [свинец](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%86) из донных отложений и почв. Эти токсичные металлы представляют опасность для здоровья человека. Люди, пьющие воду с высоким содержанием свинца или принимающие в пищу рыбу с высоким содержанием ртути, могут приобрести серьёзные заболевания. Кислотный дождь наносит вред не только водной флоре и фауне. Он также уничтожает растительность на суше. Ученые считают, что хотя до сегодняшнего дня механизм до конца ещё не изучен, "сложная смесь загрязняющих веществ, включающая кислотные осадки, озон, и тяжелые металлы в совокупности приводят к деградации лесов. Экономические потери от кислотных дождей в США, по оценкам одного исследования, составляют ежегодно на восточном побережье 13 миллионов долларов и к концу века убытки достигнут 1.750 миллиардов долларов от потери лесов; 8.300 миллиардов долларов от потери урожаев (только в бассейне реки Огайо) и только в штате Минессота 40 миллионов долларов на медицинские расходы. Единственный способ изменить ситуацию к лучшему, по мнению многих специалистов,- это уменьшить количество вредных выбросов в атмосферу.

Вопросы:

1. Покажите на карте страны, которые пострадали от воздействия кислотных дождей. (1 балл)
2. Какая среда наиболее благоприятна для жизни водяных растений? (1 балл)
3. Кто из представителей фауны наиболее устойчив к повышению кислотности среды? (1 балл)
4. Почему гибель донных бактерий пагубно сказывается на жизни водоема в целом? (1 балл)
5. Почему нельзя использовать без предварительной обработки воду для питья из водоемов в экологически неблагоприятных областях? (1 балл)
6. Почему возрастают экономические потери от кислотных дождей и каковы пути их снижения? (2 балла)