

# КИСЛОТНЫЕ ОСАДКИ

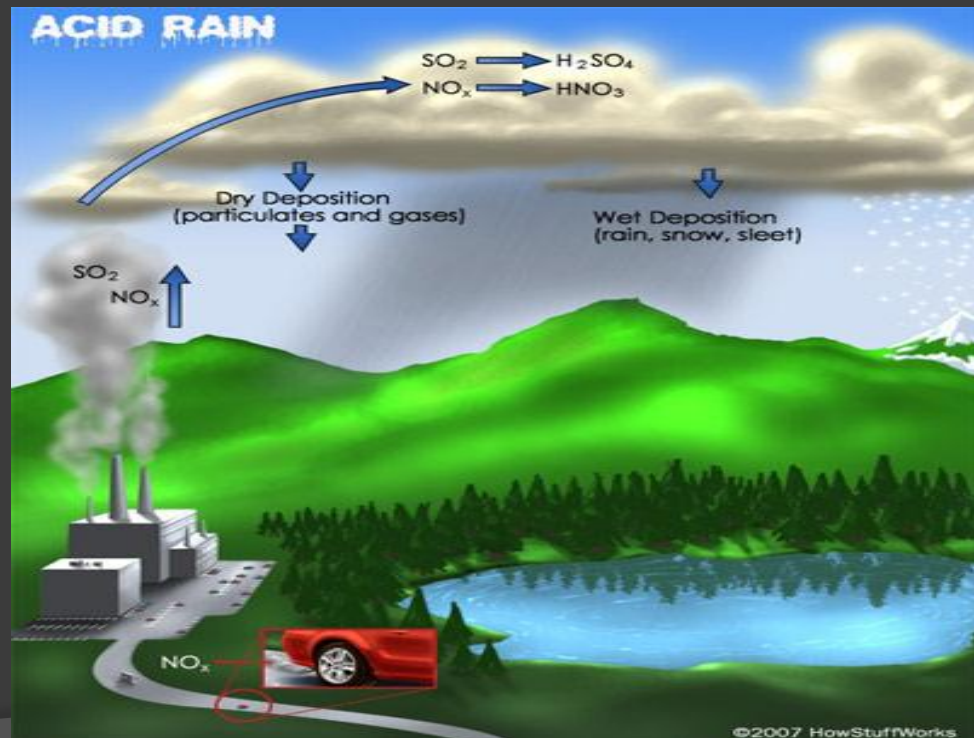
Работа учениц 10 класса  
Долгополовой Александры и  
Самуйловой Валерии

Кислотные осадки – это любые осадки (дождь, туман, снег), кислотность которых ниже нормальной вследствие их подкисления воздушными примесями. К кислотным осадкам относят также выпадение из атмосферы сухих кислых частиц (иначе кислотные отложения).

- Термин «кислотные дожди» ввел в 1872 г. английский инженер Роберт Смит в монографии «Воздух и дождь: начало химической климатологии». В отсутствие загрязняющих примесей в воздухе реакция дождевой воды слабокислая ( $\text{pH} = 5,6$ ), так как в ней легко растворяется углекислый газ из воздуха с образованием слабой угольной кислоты. Поэтому точнее кислотными следует называть осадки с  $\text{pH} \leq 5,5$ .



- Химический анализ кислотных осадков показывает присутствие серной ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) и азотной ( $\text{HNO}_3$ ) кислот. Наличие серы и азота в этих формулах показывает, что проблема связана с выбросом данных элементов в атмосферу. При сжигании топлива в воздух попадает диоксид серы, также происходит реакция атмосферного азота с атмосферным кислородом и образуются оксиды азота. Поэтому условия образования кислотных осадков - массовое поступление в атмосферу двуокиси серы ( $\text{SO}_2$ ) и оксидов азота ( $\text{NO}_2$  и др.), которые вследствие их растворения в воде подкисляют осадки:
- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ ,
- $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$ .
- Кислотность осадков обычно обусловлена на 2/3 присутствием серной кислоты и на 1/3 – азотной кислоты.



- ⦿ Источники поступления в атмосферу окислов серы и азота: теплоэлектростанции (работающие на низкосортных углях и мазуте); промышленные котельные; выхлопные газы автомобильного транспорта и др. Получающиеся при этом в атмосфере слабые растворы серной и азотной кислоты могут выпадать в виде осадков иногда через несколько дней в сотнях километров от источника выделения (Рисунок 2).
- ⦿ В целом кислотность осадков, особенно в местах концентрации промышленных предприятий, может превышать нормальную в 10-1000 раз.

Впервые кислотные дожди были отмечены в Западной Европе, в частности в Скандинавии, и Северной Америке в 1950-х гг. Сейчас эта проблема существует во всем индустриальном мире, и приобрела особое значение в связи с возросшими техногенными выбросами оксидов серы и азота.

### Кислотные дожди



- Ученые утверждают, что кислотные осадки очень опасны для растений, людей и животных. Ниже приведены самые основные опасности:
- - Такие дожди значительно повышают кислотность всех водоемов, будь то река, пруд или водохранилище. В результате этого наблюдается вымирание естественной фауны и флоры. Эти дожди являются последствием вымирания растений и деградации лесов. Хвойным деревьям достается больше всех. Дело в том, что у них очень медленно обновляются листья, и это не дает им возможности самостоятельно восстанавливаться после выпадения кислотных дождей. Молодые леса также подвержены этому процессу, и их качество стремительно снижается. Чрезмерная масса осадка приводит к уничтожению лесов.





# Борьба с кислотными дождями

- Конечно, против природы не пойдешь – нереально бороться с самыми осадками. Выпадая на полях и на других больших участках, кислотные осадки наносят непоправимый вред, и разумного решения этой проблемы нет. Совсем другое дело, когда нужно устранять не их последствия, а причины появления. Чтобы избежать образования кислотных дождей, нужно постоянно выполнять целый ряд правил: экологически чистый и безопасный автомобильный транспорт, специальные технологии очистки выбросов в атмосферу, новые технологии производства, альтернативные источники добычи энергии и прочее.



◎ Спасибо за внимание,  
пожалуйста берегите нашу  
природу и Землю

