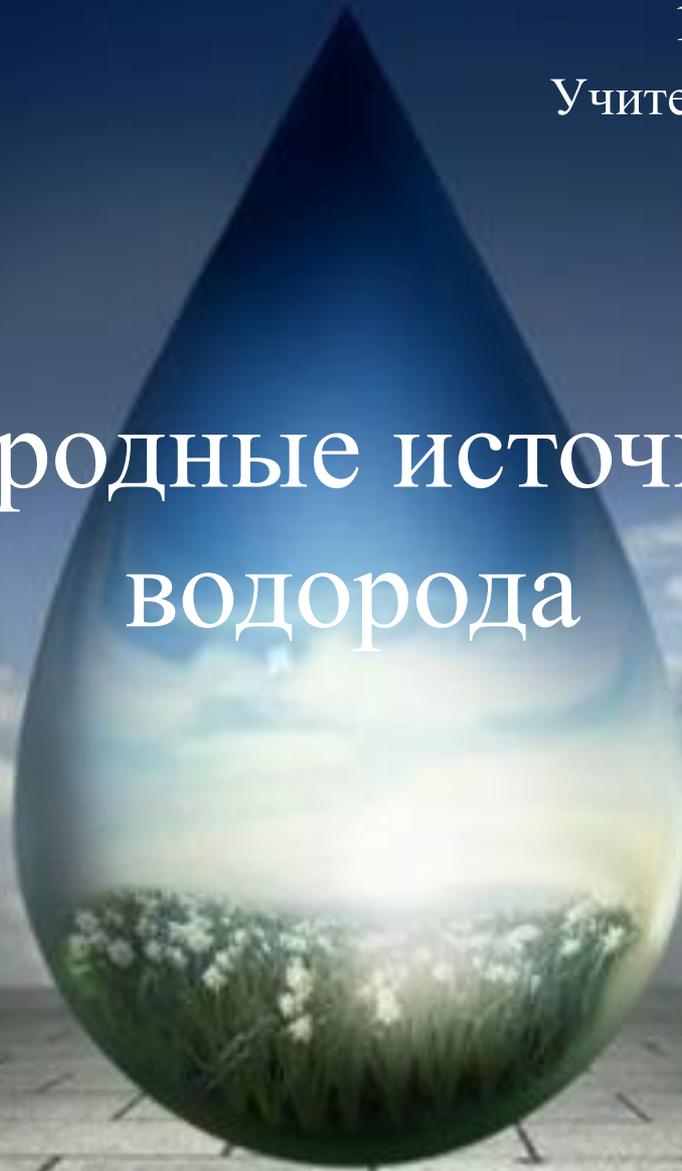
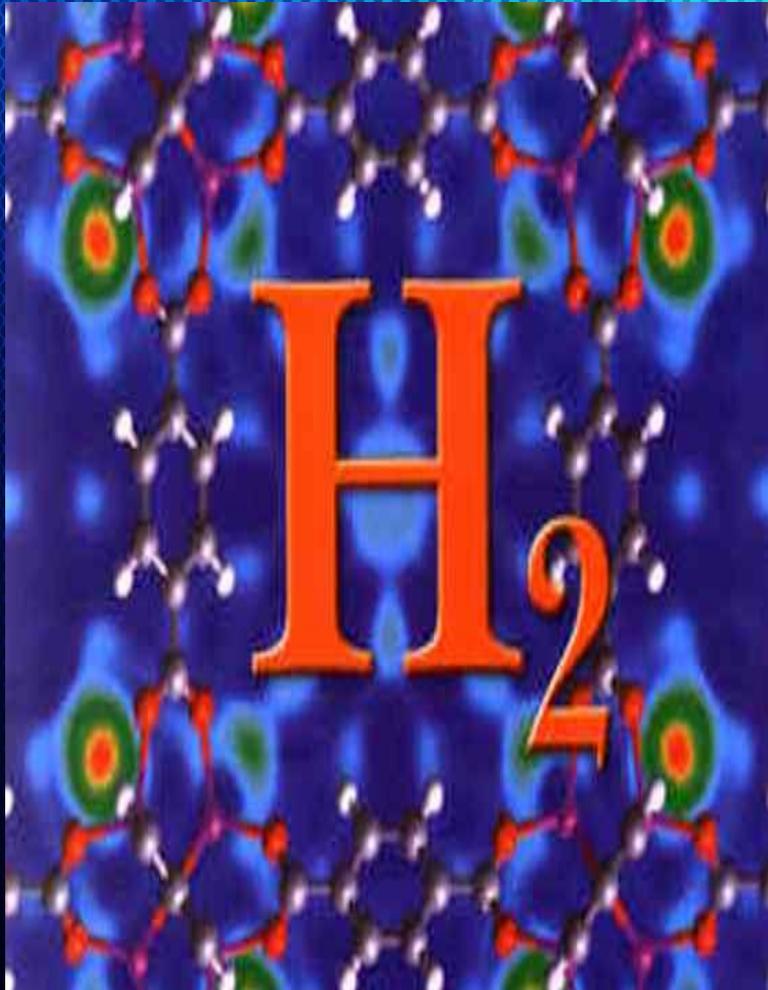


Работа студента группы ТЕСМО
16-1: Бондарева А. А.
Учителю по химии: Сентябовой
Е. В.

Природные источники водорода



Водород

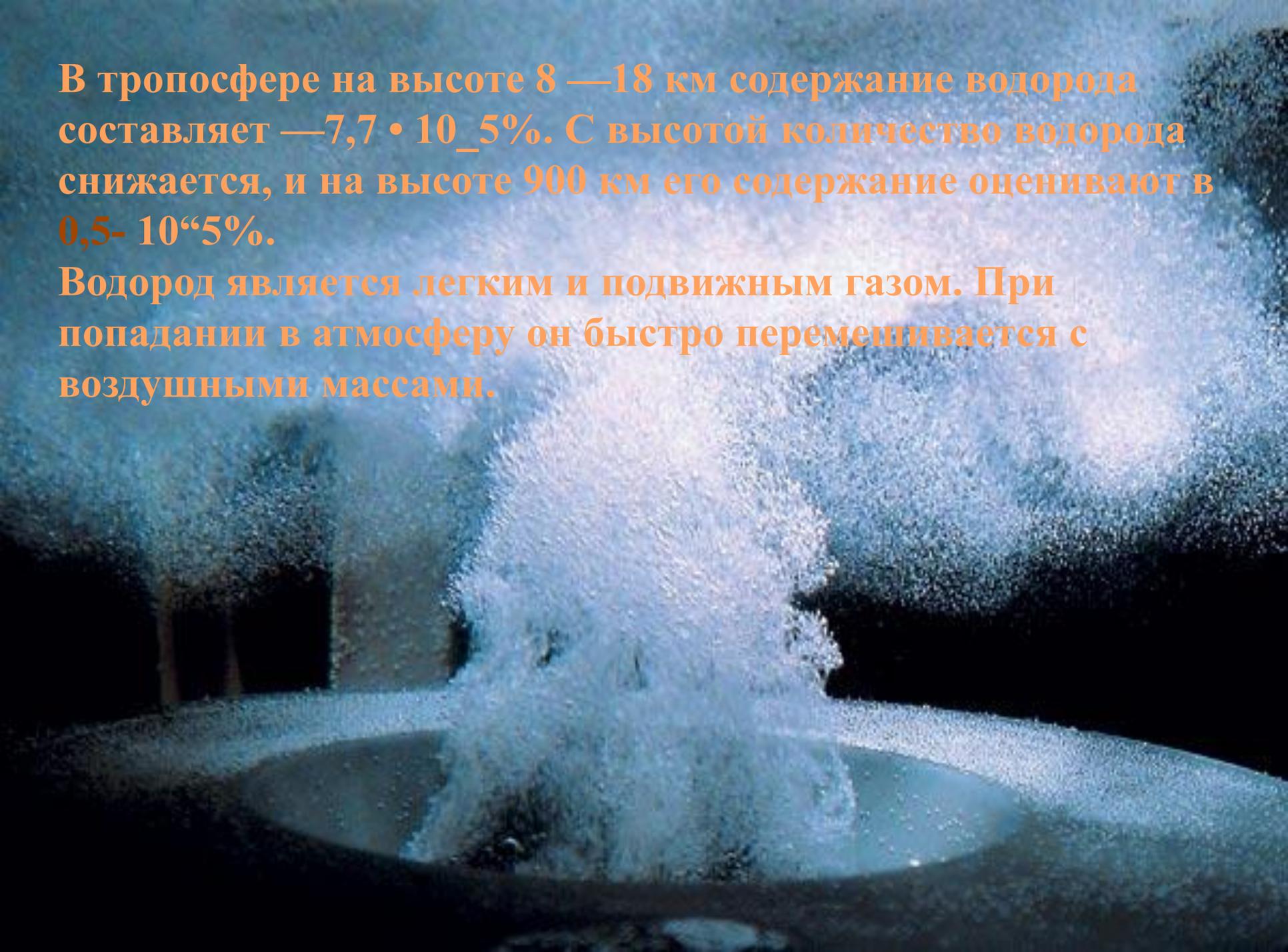


Основными природными источниками водорода являются вулканические газы и процессы разложения органических веществ. Водород не причисляют к отходам производства, но он является ценным сырьем и его производят в больших масштабах.

Водород используют для получения аммиака, соляной кислоты, в производстве урана, при восстановительных плавках в металлургической промышленности, в фармацевтической промышленности, при проведении процессов гидрирования в технологии органических веществ, для очистки веществ.

В тропосфере на высоте 8 —18 км содержание водорода составляет $7,7 \cdot 10^{-5}\%$. С высотой количество водорода снижается, и на высоте 900 км его содержание оценивают в $0,5-10^{-5}\%$.

Водород является легким и подвижным газом. При попадании в атмосферу он быстро перемешивается с воздушными массами.

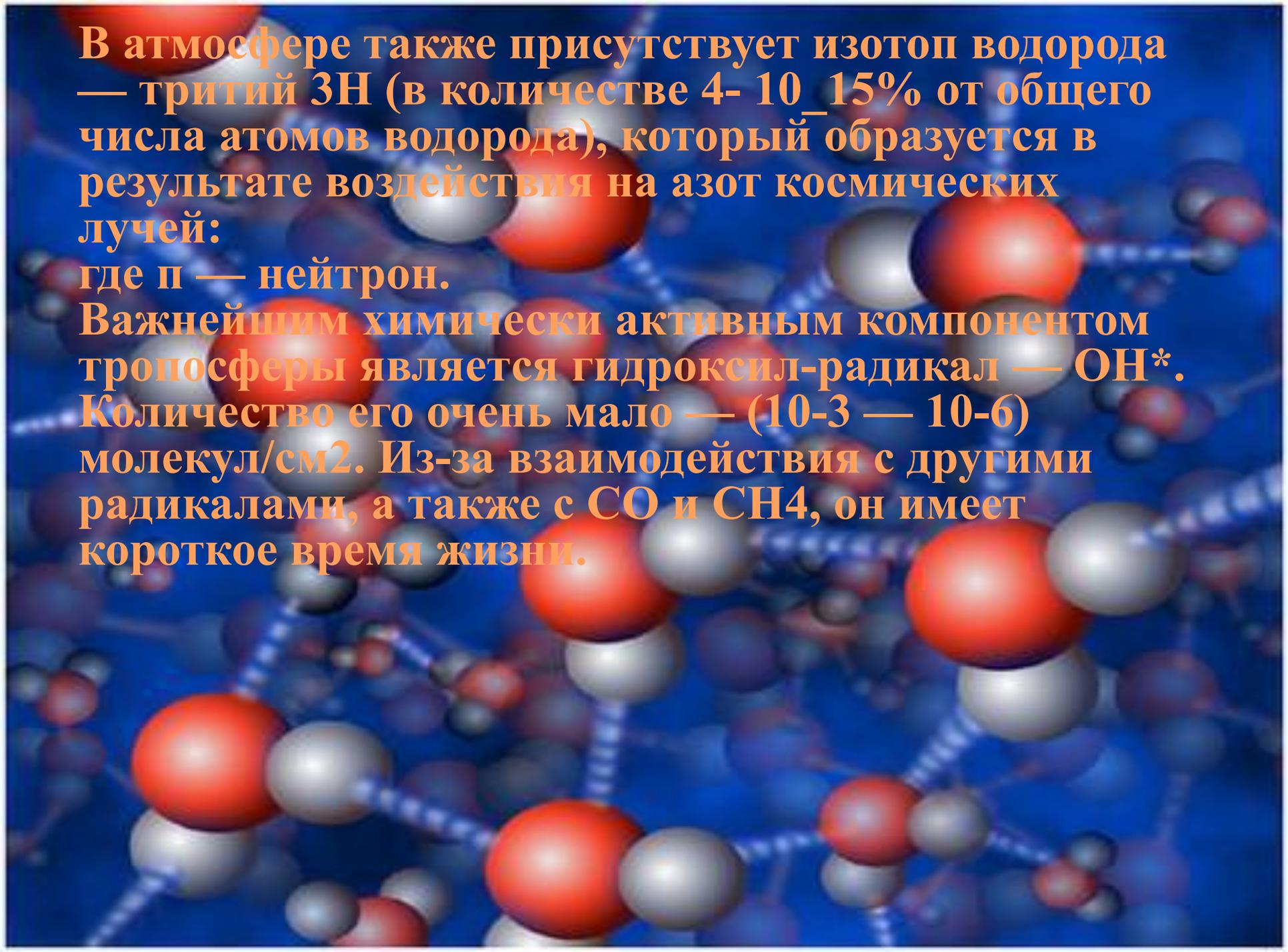


Атмосферный водород обладает повышенной реакционной активностью. Он распадается под воздействием солнечного излучения с образованием радикалов водорода:

- где I — постоянная Планка ($A = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж \cdot с); ν — частота излучения.

Водород может реагировать с другими соединениями или радикалами, присутствующими в атмосфере, в результате получают новые радикалы.

В верхних слоях атмосферы находятся свободные радикалы — OH^* (гидроксил-радикал) и HO_2^* (пергидроксил-радикал).



В атмосфере также присутствует изотоп водорода — тритий ^3H (в количестве 4-10-15% от общего числа атомов водорода), который образуется в результате воздействия на азот космических лучей:

где n — нейтрон.

Важнейшим химически активным компонентом тропосферы является гидроксил-радикал — OH^* . Количество его очень мало — $(10^{-3} \text{ — } 10^{-6})$ молекул/см². Из-за взаимодействия с другими радикалами, а также с CO и CH_4 , он имеет короткое время жизни.

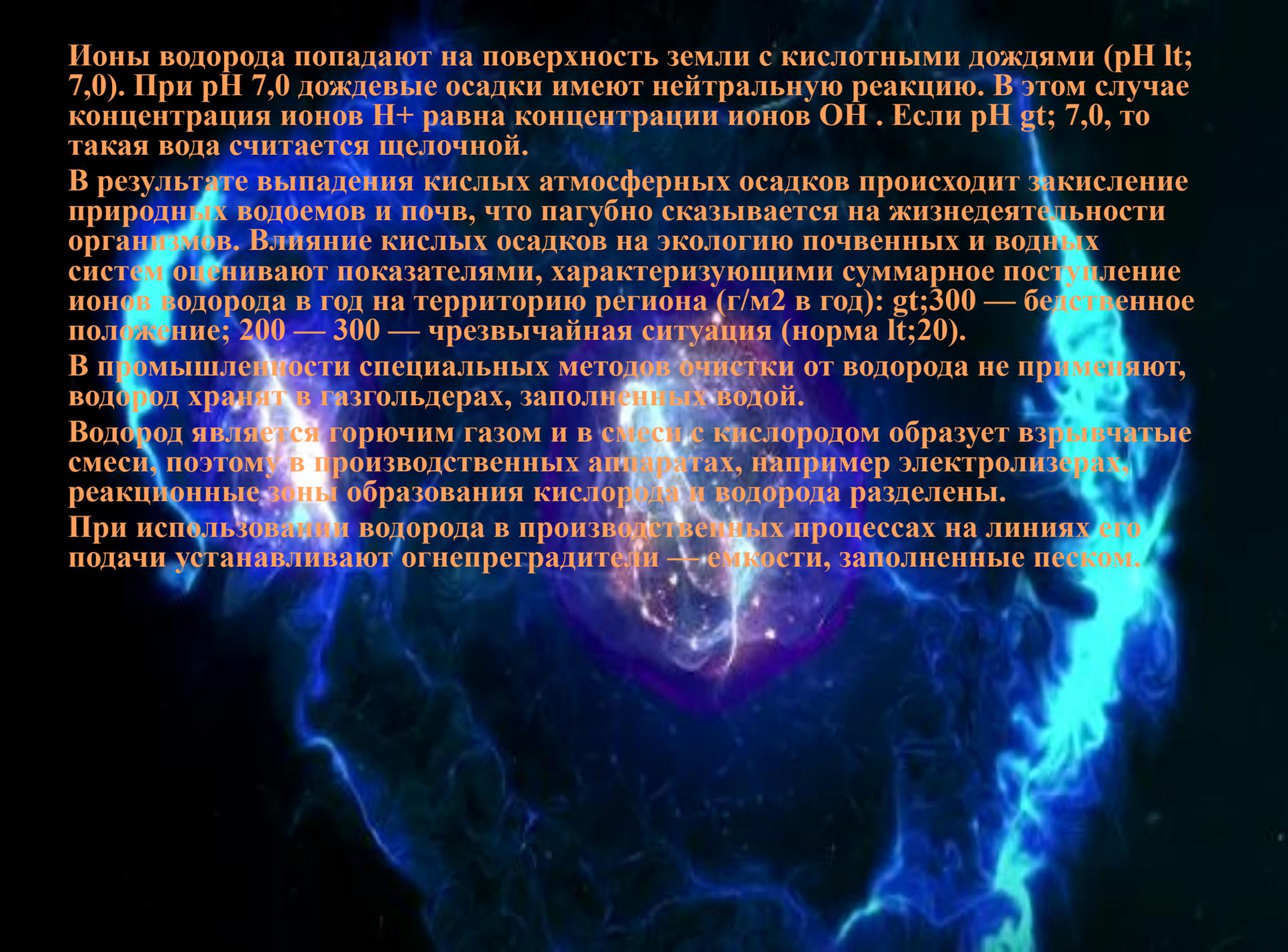
Пергидроксил-радикал HO_2 является сильным окислителем. При наличии в воздухе органических веществ он вступает с ними в химические реакции и образует органические перекисные соединения, которые обладают высокой токсичностью.

В атмосфере водород легко соединяется с кислородом с образованием воды и находится с ним в постоянном динамическом равновесии.

Экологическое значение распределения воды в атмосфере очень велико. Считается, что атмосферная вода определяет парниковый эффект. При этом сила ее воздействия примерно в три раза превышает аналогичный эффект, возникающий от присутствия CO_2 . Общее содержание H_2O в стратосфере оценивается в 20 %.

Диссоциация H_2 типична для высот более 80 км.

Концентрация ионов водорода в составе атмосферных осадков определяет состояние лесных и водных экосистем.



Ионы водорода попадают на поверхность земли с кислотными дождями (рН \leq 7,0). При рН 7,0 дождевые осадки имеют нейтральную реакцию. В этом случае концентрация ионов H^+ равна концентрации ионов OH^- . Если рН $>$ 7,0, то такая вода считается щелочной.

В результате выпадения кислых атмосферных осадков происходит закисление природных водоемов и почв, что пагубно сказывается на жизнедеятельности организмов. Влияние кислых осадков на экологию почвенных и водных систем оценивают показателями, характеризующими суммарное поступление ионов водорода в год на территорию региона (г/м² в год): $>$ 300 — бедственное положение; 200 — 300 — чрезвычайная ситуация (норма \leq 20).

В промышленности специальных методов очистки от водорода не применяют, водород хранят в газгольдерах, заполненных водой.

Водород является горючим газом и в смеси с кислородом образует взрывчатые смеси, поэтому в производственных аппаратах, например электролизерах, реакционные зоны образования кислорода и водорода разделены.

При использовании водорода в производственных процессах на линиях его подачи устанавливают огнепреградители — емкости, заполненные песком.