

# Коррозия металлов

При взаимодействии металлов с веществами окружающей среды на их поверхности образуются соединения, обладающие совершенно иными свойствами, чем сами металлы. В обычной жизни мы часто употребляем слова «ржавчина», «ржавление», видя коричнево-рыжий налет на изделиях из железа и его сплавов. Ржавление — это частый случай коррозии.

Коррозия — это процесс самопроизвольного разрушения металлов и сплавов под влиянием внешней среды (от лат. *corrosio* — разъедание).



Разрушению подвергаются практически все металлы, в результате чего многие их свойства ухудшаются (или совсем теряются): уменьшаются прочность, пластичность, блеск, снижается электропроводность, а также возрастает трение между движущимися деталями машин, изменяются размеры деталей и т. д.



# ХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ

Данная коррозия протекает в среде окислительного газа при повышенных температурах или в жидких неэлектролитах. Сущность процессов коррозии этого вида сводится к окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой непосредственным переходом электронов металла на окислитель:

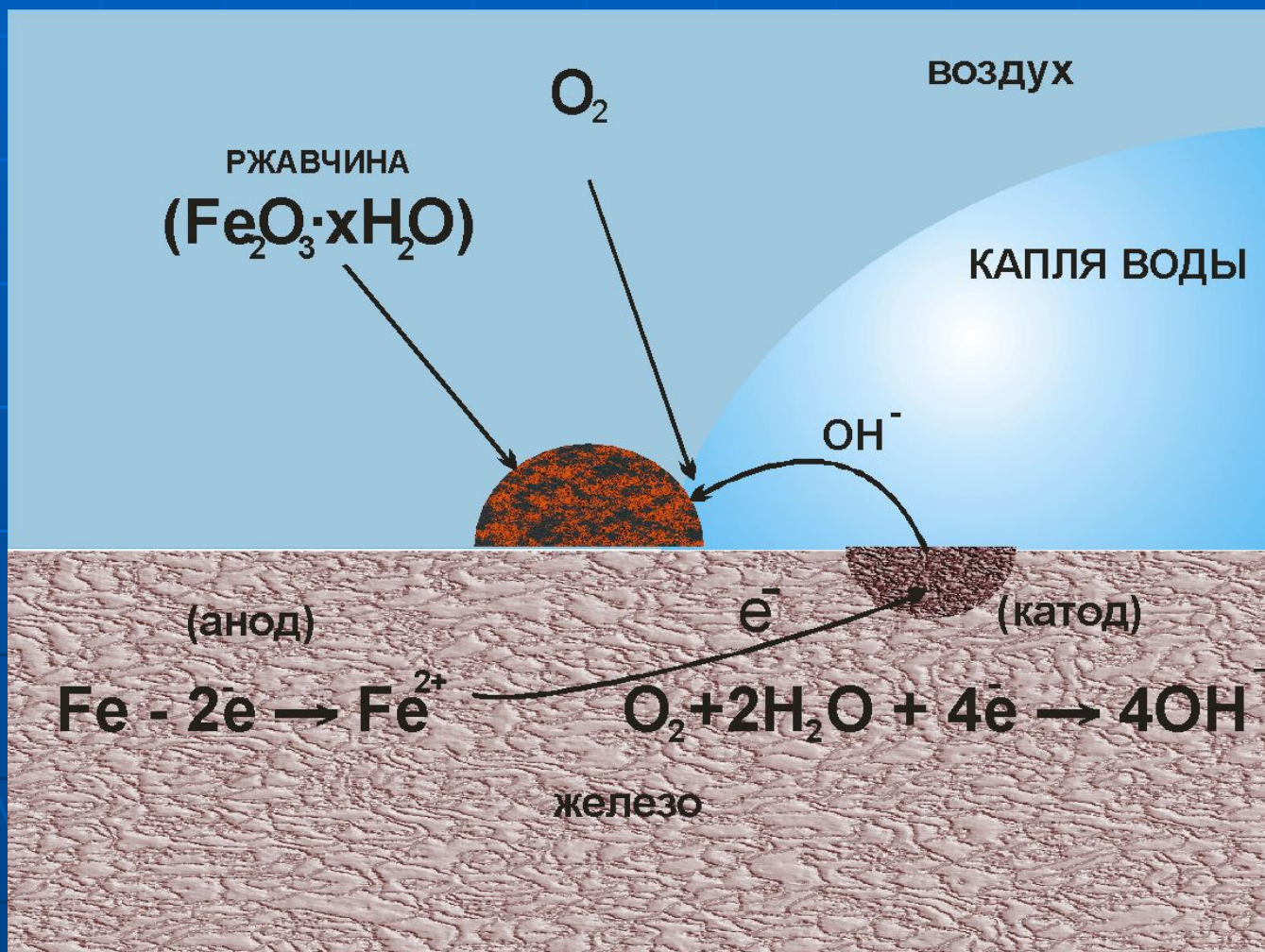


К химической коррозии относятся процессы взаимодействия металлов с сухими газами /например, продуктами сгорания топлива в тепловых двигателях/ или жидкими органическими веществами /нефтепродуктами в резервуарах нефтеналивных судов/.

# ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ

Происходит в токопроводящей среде (в электролите) с возникновением внутри системы электрического тока. Скорость такой коррозии увеличивается с присутствием примесей в образце. При этом одни участки поверхности выполняют роль анода (отдают электроны), а другие — роль катода (принимают электроны).

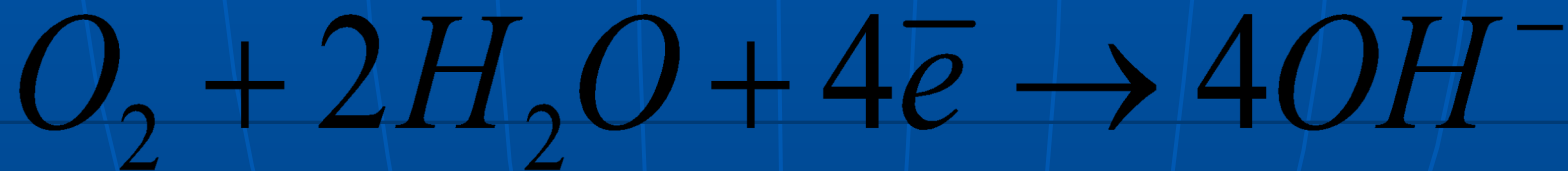
# Разрушение железного образца в присутствии примеси во влажной



На железе, как более активном металле, при соприкосновении с электролитом происходят процессы окисления (растворения) металла и перехода его катионов в электролит:



Поток электронов перемещается к катодному участку (примесь) с меньшей активностью, на нем накапливается избыточное количество электронов. Таким образом, данные участки могут «поделиться» электронами, поэтому на них возможны процессы восстановления:

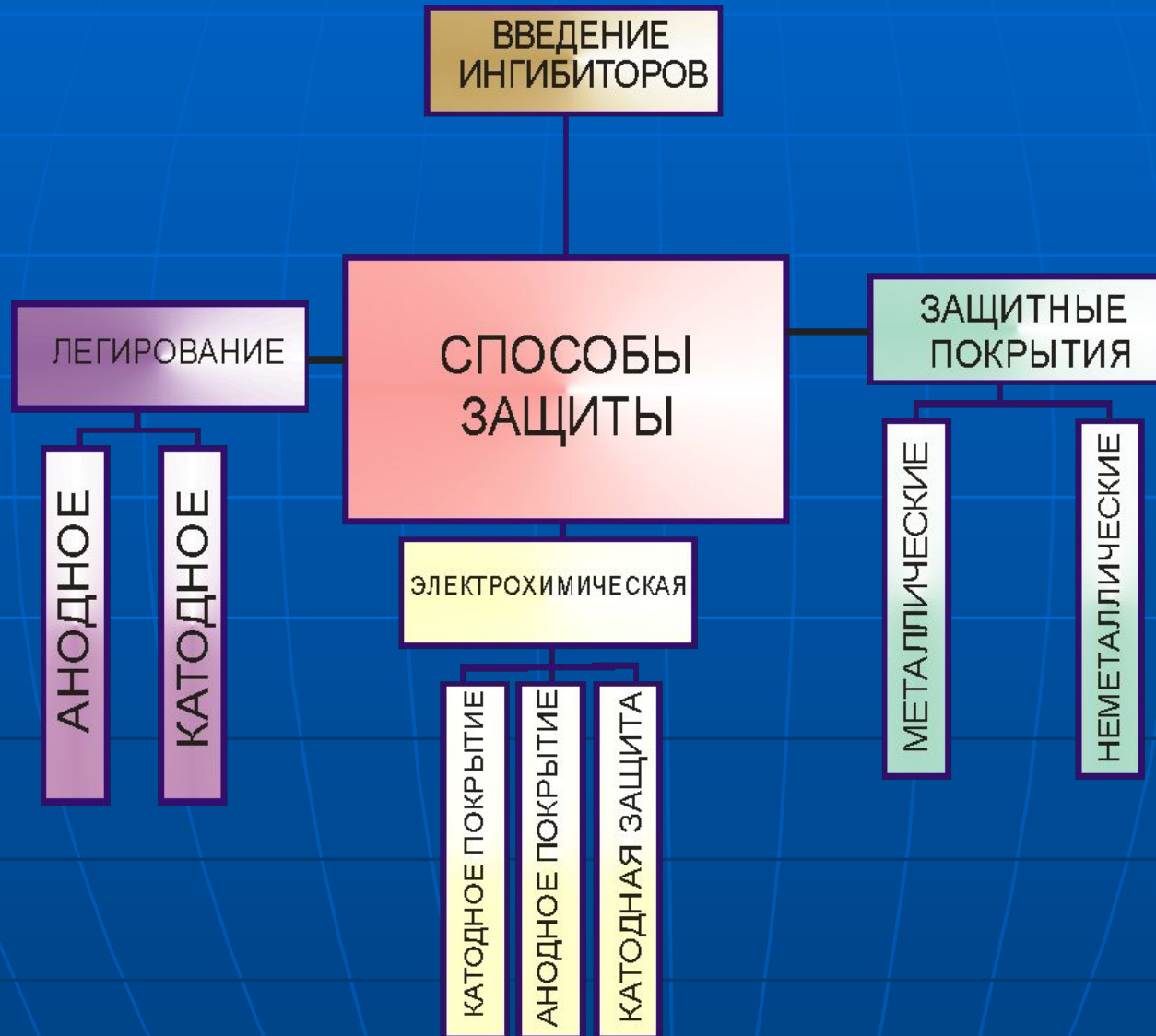


Далее катионы  $Fe^{2+}$  и гидроксид-ионы соединяются.

Образуется гидроксид железа(II), который в присутствии кислорода и воды переходит в гидроксид железа (III):



# СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

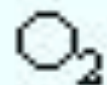


# ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

- **КАТОДНЫЕ ПОКРЫТИЯ**

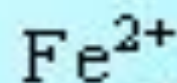
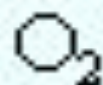
покрытия менее активными металлами более активных, например, Sn на Fe (луженое железо). При повреждении покрытия возникает коррозионный элемент, в котором основной металл служит анодом и растворяется, а металл покрытия – катодом, на котором выделяется  $H_2$  или восстанавливается  $O_2$ .

воздух



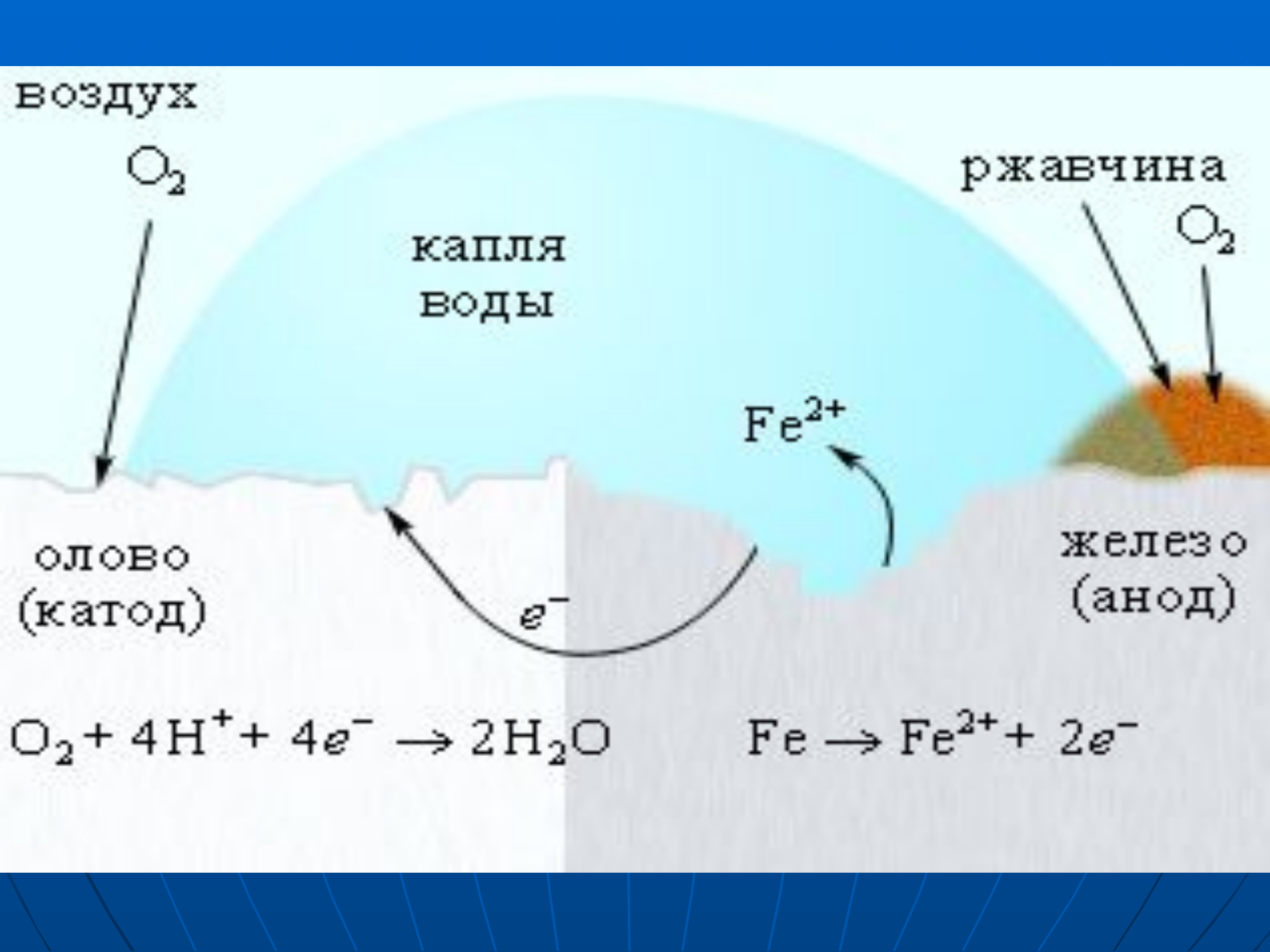
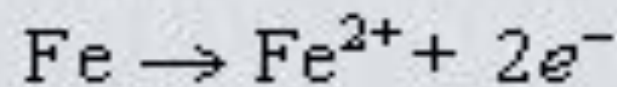
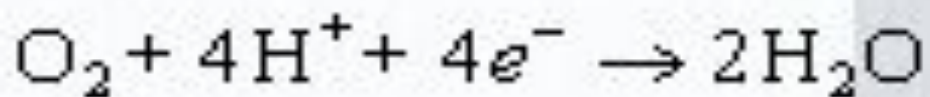
капля  
воды

ржавчина



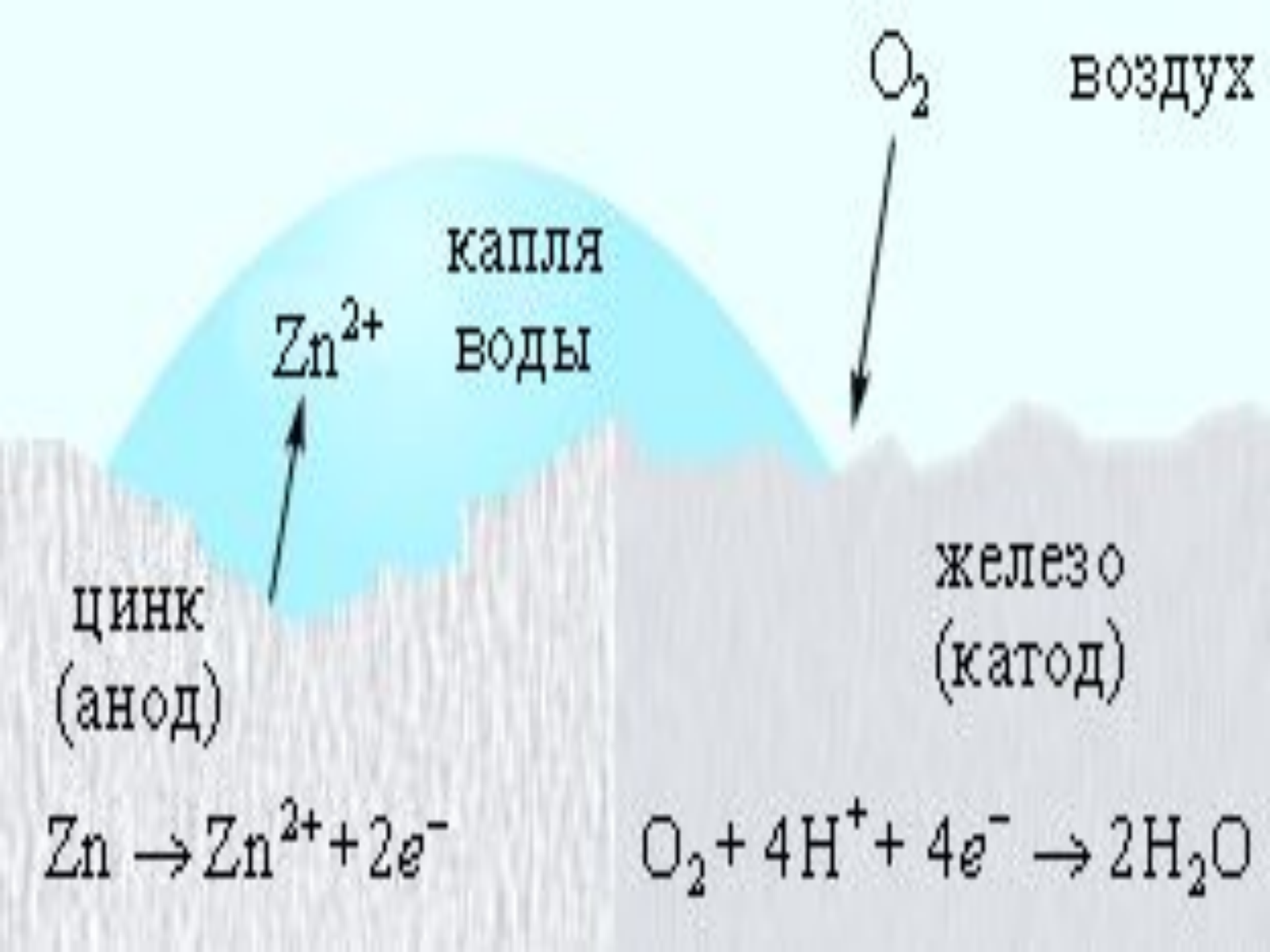
олово  
(катод)

железо  
(анод)



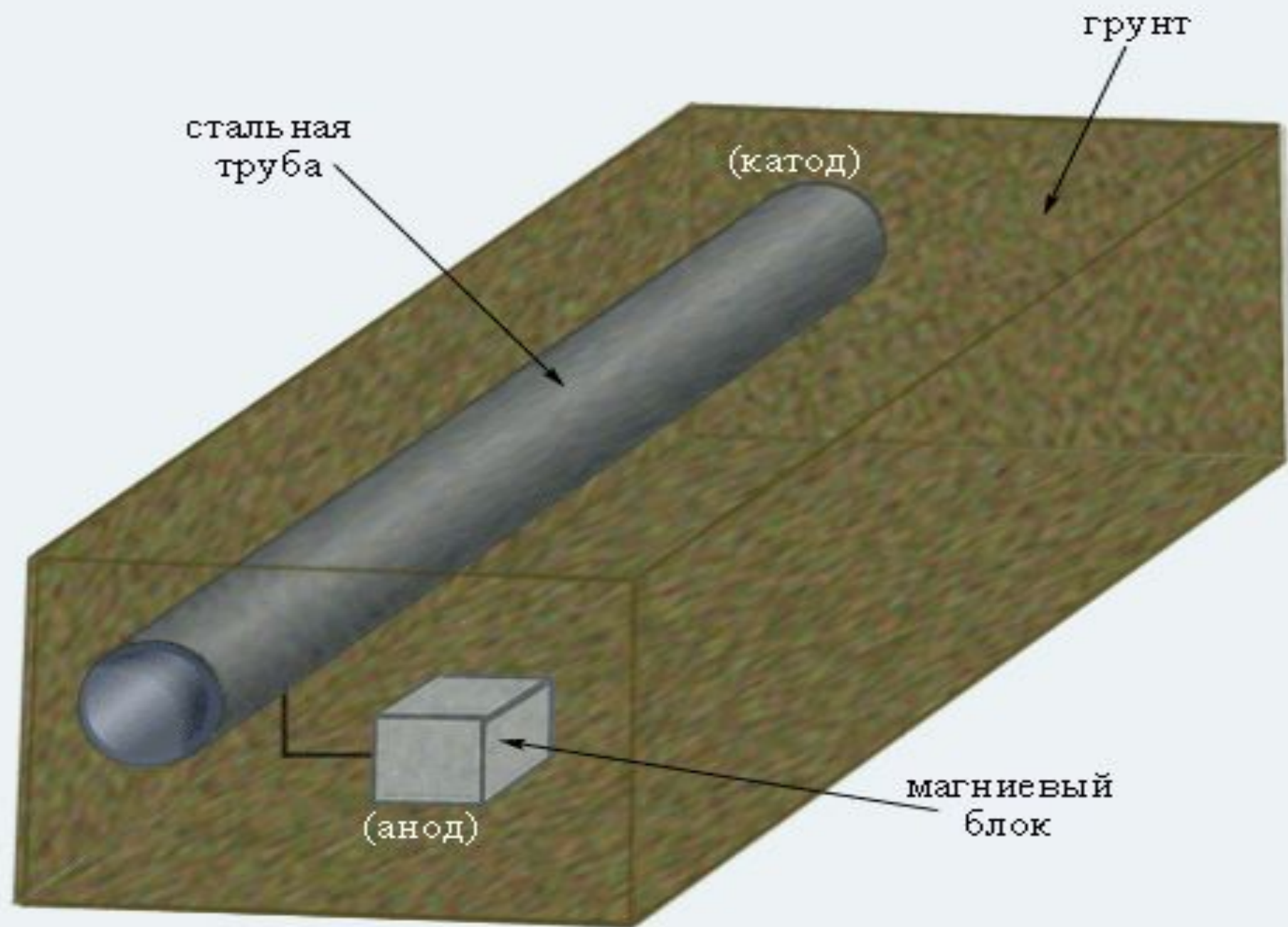
## ■ АНОДНЫЕ ПОКРЫТИЯ

покрытия более активными металлами менее активных, например, Zn на Fe (оцинкованное железо). При повреждении покрытия возникает коррозионный элемент, в котором основной металл служит катодом, на котором выделяется  $H_2$  или восстанавливается  $O_2$ , а металл покрытия – анодом, который растворяется:



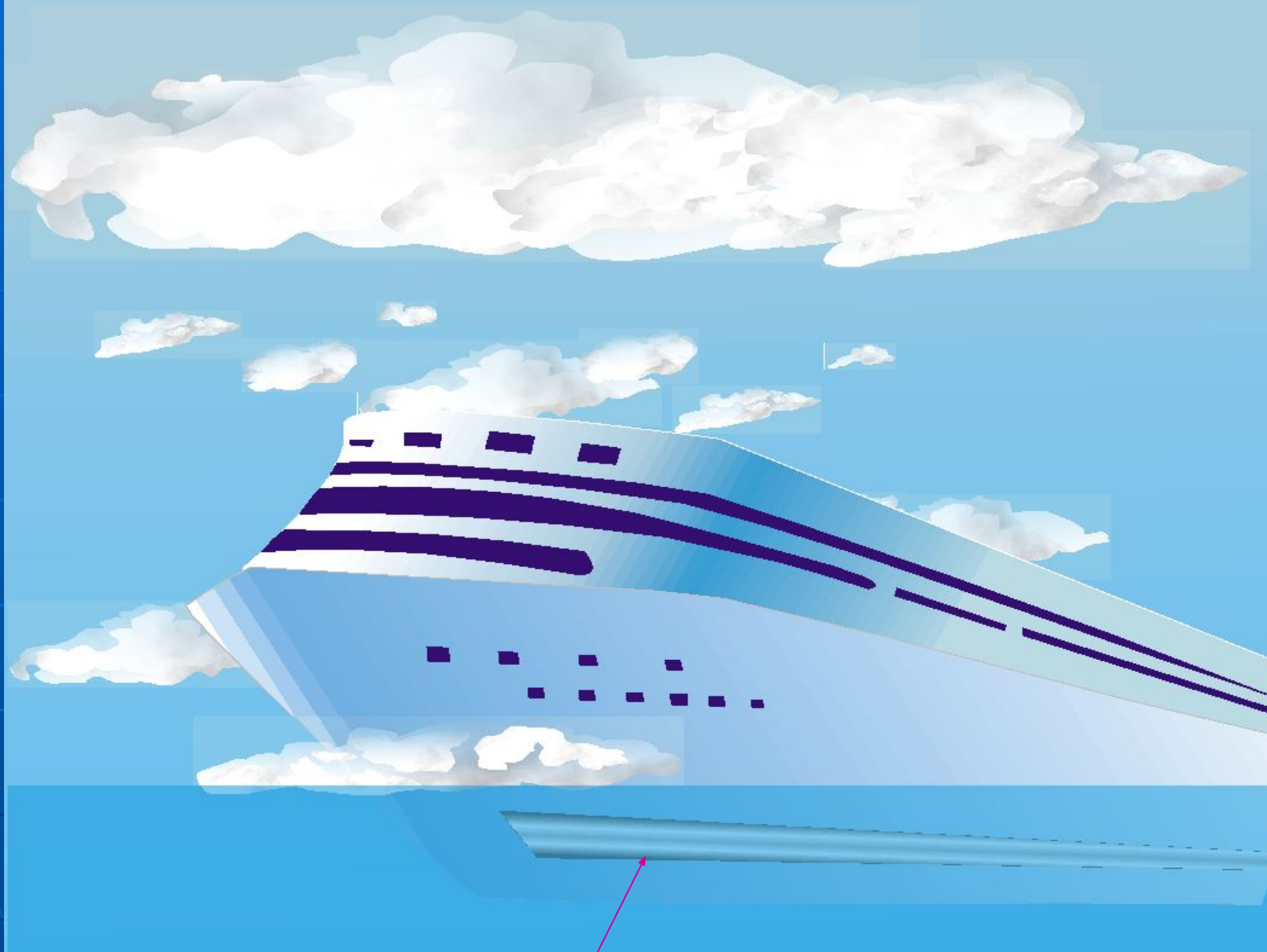
## ■ КАТОДНАЯ ЗАЩИТА

Конструкция подключается к отрицательному полюсу постоянного тока. Используется в сочетании с лакокрасочными и другими изоляционными покрытиями. Катодная защита широко используется для уменьшения коррозии подземных и подводных трубопроводов и стальных опор высоковольтных передач, нефтяных платформ и причалов.



## ■ ПРОТЕКТОРНАЯ ЗАЩИТА

К защищаемому металлу присоединяется большой образец другого, более активного металла, выполняющего роль анода и окисляющегося. Протектор, в частности, применяется для защиты от коррозии подводных частей морских судов.



Протектор

# Результат коррозии:

20% от ежегодного получения металлов  
уничтожается коррозией

