

Алхимия в действии или металл из водорода

Мысль о создании металлического водорода не давала покоя ученым на протяжении последнего столетия. Виной всему – строение водорода.



Атом, состоящий из протона и электрона, способный при определенных температурах обладать характеристиками сверхпроводника, который позволит человечеству подняться на новый уровень технологического развития, породил смелые идеи в головах многих ученых.

Что роднит водород с металлами?

Как и многие

[металлы](#)

, во время химических реакций водород отдает валентный электрон и заряжается положительно. Тем не менее, есть и то, что отличает его от металла. Атомы водорода не способны в обычных условиях объединяться в кристаллические решетки, как это делают атомы металлов. Но ученые задались вопросом, что же будет с водородом, если изменить условия, например, значительно увеличить давление. Это позволит изменить структуру атома и приблизить свойства водорода к свойствам, присущим металлам.

Заветная формула металлического водорода: путь исследований

Первым выдвинул подобную гипотезу физик из Англии Джон Бернал в 1925 году.

Десять лет спустя, в 1935 году американский физик Юджин Вигнер и его коллега доктор Хиллард Белл Хантингтон обосновали теорию о том, что при определенных условиях водород может переходить в состояние металла и обладать сверхпроводимостью.

В 1968 году профессор Нейл Эшкрофт из Корнеллского университета (США) выдвинул теорию о том, что металлический водород будет обладать сверхпроводящими свойствами при комнатной температуре.



С тех пор было много попыток реализовать переход водорода в металл на практике. В 2017 году издание

[Science](#)

написало о том, что ученым из Гарвардского университета США это удалось путем сжатия водорода в тисках из двух алмазов при очень высоком давлении. По словам ученых, под воздействием давления водород стал непрозрачным, что говорит о его переходе в металлическую форму. К сожалению, при попытке извлечь опытный образец один из алмазов рассыпался, а сам металловодород пропал.

Тогда это исследование

[раскритиковал](#)

Юджин Грегорянц, физик из Эдинбургского университета.

Два года спустя, 13 июня 2019 года на портале Корнеллского университета

[arXiv.org](#)

появилось сообщение о том, что ученым удалось выделить предполагаемый металлический водород путем сжатия под огромным давлением и при очень низких температурах.

В результате опыта водород приобрел металлические свойства: блеск и способность отражать свет, а также проводить электричество. Если исследование подтвердится, мир, наконец, получит неуловимый металлический водород, который предсказывали физики-теоретики в начале XX века.



Работа еще проходит экспертную оценку. Но,

[по словам](#)

физика Александра Гончарова из Института Карнеги в Вашингтоне, это «определенно очень существенный шаг вперед» на фоне предыдущих исследований.

Другие ученые настроены более скептически. Как пишет издание

[sciencenews.org](#)

, уже ранее выступавший с критикой подобных экспериментов Юджин Грегорянц заявил, что и это исследование его не убедило, а многие предыдущие утверждения о металлическом водороде, в конце концов, оказались неверными.

«Некоторые аспекты результата не соответствуют ранее опубликованным измерениям водорода при высоком давлении», –

[говорит](#)

физик Исаак Сильвера из Гарвардского университета. В 2017 году именно он и его коллеги сообщили о своем опыте по превращению водорода в металл.

И совсем недавно, 29 января 2020 года, онлайн-издание

[Nature](#)

сообщило об исследовании команды французских ученых, которым удалось найти доказательства фазового перехода водорода при давлении 425 гигапаскалей в металлический водород. В процессе эксперимента луч инфракрасного света пропустили через ячейку с алмазной наковальней и зажатым в ней водородом. В результате опытный образец блокировал весь инфракрасный и видимый свет, что доказывает переход водорода в металл. Ученые намерены повторить опыт и заодно проверить, проводит ли металловодород электричество.

Важность металлического водорода и его применение

Ученые бьются над получением металлического водорода по одной причине – из-за предположения о его сверхпроводящих свойствах.



Сегодня электричество, проходя по проводам, теряет энергию в основном в виде тепла за счет

[сопротивления материала](#)

. Именно поэтому так сложно передавать электричество на большие расстояния. Но ток, проходящий через сверхпроводящий материал, практически не теряет энергию.

В отличие от других известных сверхпроводников, которые должны охлаждаться до очень низких температур, предполагается, что металлический водород может быть сверхпроводником при комнатной температуре.

Именно в этом главная цель ученых – найти сверхпроводник, который не требует ни охлаждения, ни высокого давления. Если такие материалы будут открыты, они могут использоваться в электронике и сэкономить огромное количество энергии и денег.

Водород в металлической форме может стать двигателем и других открытий в науке. Так, например, топливо на основе металлического водорода – заветная мечта многих физиков и астрофизиков. Сегодня около 80% мировой энергетики все еще работает на углеводородном топливе. Сжигание угля, нефти и газа при низком КПД негативно влияет на окружающую среду. К тому же, запасы этих ископаемых ограничены.



Использование металлического водорода в качестве альтернативного топлива может быть в разы эффективнее и экологичнее. Ко всему прочему, в природе водорода очень много. Такое топливо для космических ракет, например, сможет создавать колоссальную тягу и выводить на орбиту более тяжелые грузы.

