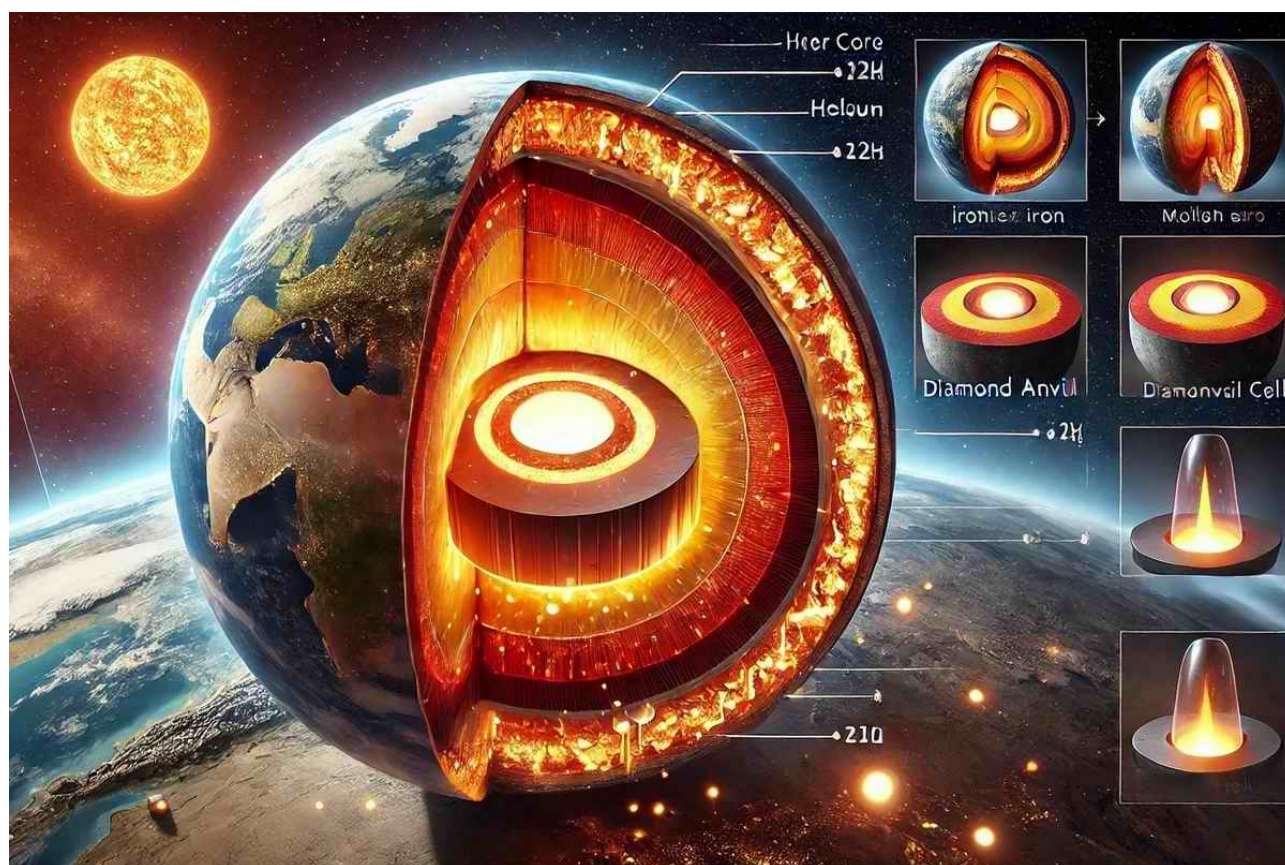


## Гелий в ядре Земли: возможное открытие древнего резервуара первичного газа



Дата публикации: 04.03.2025

Глубинные процессы, происходящие внутри Земли, продолжают удивлять учёных. Новое исследование японских физиков из Токийского университета показало, что в ядре нашей планеты может скрываться огромный резервуар первичного гелия. Это открытие стало возможным благодаря экспериментам, которые продемонстрировали, что гелий способен связываться с железом при экстремальном давлении и температуре. Долгое время считалось, что гелий является химически инертным элементом, однако в лабораторных условиях было доказано, что в среде, аналогичной земному ядру, он образует устойчивые соединения с железом. Этот результат кардинально меняет представление о химическом составе внутренних слоев Земли и, возможно, других планет.

Гелий — один из самых лёгких элементов во Вселенной, образовавшийся в первые минуты после Большого взрыва. На Земле он встречается в двух стабильных изотопах: гелий-4, который в основном образуется в результате радиоактивного распада урана и тория, и гелий-3, редкий изотоп, большая часть которого является первичным и уходит корнями к рождению Вселенной. До сих

пор предполагалось, что небольшие количества гелия-3, обнаруженные в вулканических газах, происходят из древних резервуаров в мантии Земли. Однако результаты нового исследования позволяют выдвинуть альтернативную гипотезу — возможно, значительные запасы первичного гелия накапливались внутри ядра Земли с момента её формирования.

Исследование проводилось с использованием алмазной наковальни — прибора, который позволяет воспроизводить экстремальные условия [давления](#), сравнимые с теми, что существуют в недрах планет. Под давлением до 55 гигапаскалей и при температурах, достигающих 3000 кельвинов, учёные смешали железо с гелием и обнаружили, что газ активно связывается с металлом, формируя соединение, известное как гелид железа. Это соединение сохранялось даже при охлаждении образцов, что указывает на его устойчивость в условиях земного ядра. Более того, концентрация гелия в этих соединениях оказалась в 5000 раз выше, чем предполагалось ранее.

Эти результаты дают основание полагать, что гелий мог быть захвачен железом ещё в процессе формирования Земли. В начальный период существования планеты тяжёлые элементы, такие как железо, оседали в её центре, образуя ядро, в то время как более лёгкие вещества поднимались в мантию и атмосферу. Однако, если гелий мог связываться с железом при высоких давлениях, это означает, что значительная его часть могла быть поглощена ядром и оставаться там на протяжении миллиардов лет. Это открытие также проливает свет на происхождение гелия-3 в вулканических выбросах: возможно, он поступает не из мантии, а из гораздо более глубоких слоёв Земли.

Открытие японских учёных затрагивает не только Землю, но и другие планеты. Если гелий мог быть захвачен ядром Земли, то он также мог накапливаться в недрах Марса и Луны. Это может означать, что химический состав их внутренних структур сложнее, чем считалось ранее. Кроме того, наличие гелия в ядре Земли может указывать на то, что на ранних стадиях формирования планеты там также присутствовал водород, что могло сыграть роль в образовании первичной гидросферы.

Дальнейшие исследования помогут определить, насколько велики запасы гелия в ядре Земли и какую роль он играет в геодинамических процессах. Возможно, будущие работы позволят глубже понять химическую эволюцию планет и процессы, происходящие в их недрах. Это открытие не только меняет представления о составе Земли, но и ставит перед учёными новые вопросы о химии глубоких слоёв планет и их истории формирования.

**Ссылка:** «Образование соединений железа и гелия под высоким давлением»  
[Physical Review Letters](#).