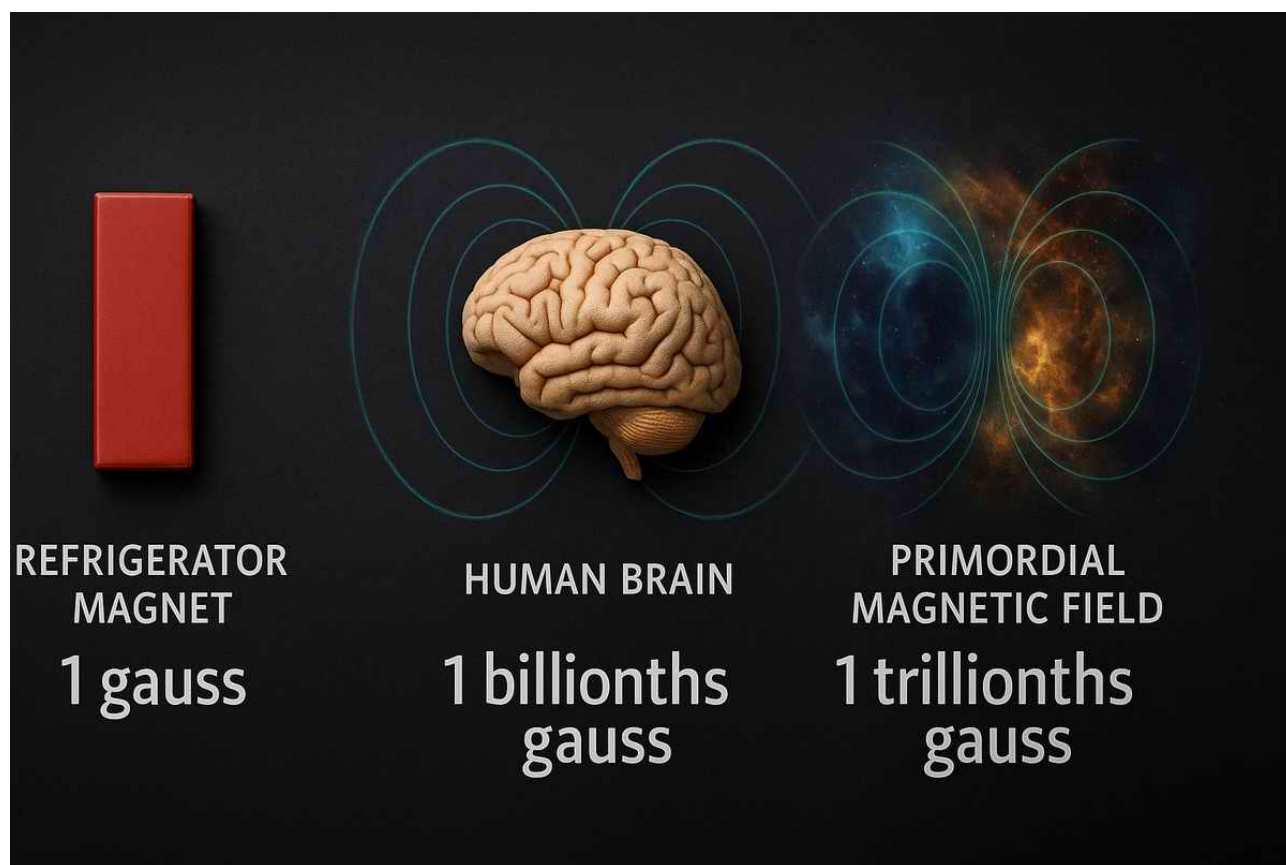


Первичные магнитные поля Вселенной оказались в миллиарды раз слабее холодильных магнитов



Дата публикации: 03.09.2025

Одним из самых загадочных вопросов современной космологии остаётся происхождение магнитных полей, которые пронизывают Вселенную. Исследование международной группы учёных, опубликованное в *Physical Review Letters*, показало, что первичные магнитные поля, возникшие вскоре после рождения космоса, были невероятно слабыми — в миллиарды раз слабее обычного магнита на холодильнике. Их напряжённость сравнима с магнитными сигналами, которые генерируют нейроны человеческого мозга. Несмотря на такую малую силу, именно эти поля могли оказать ключевое влияние на формирование крупномасштабных структур Вселенной.

Магнитные поля сегодня фиксируются не только вблизи галактик, где их существование объяснимо активными процессами звездообразования и движением плазмы, но и в разреженных областях космической паутины. Эта паутина представляет собой огромную сеть нитей, соединяющих галактики и скопления, и является фундаментальной структурой, определяющей распределение вещества в космосе. Наличие магнитного поля в таких

малонаселённых зонах остаётся одной из главных загадок астрофизики.

Чтобы приблизиться к разгадке, исследователи провели около 250 тысяч высокоточных компьютерных симуляций, сравнивая полученные модели с реальными наблюдениями. Эти симуляции стали крупнейшим и наиболее детализированным проектом по изучению влияния первичных магнитных полей на эволюцию межгалактической среды. В результате удалось установить новый верхний предел для интенсивности таких полей — около 0,2 наногаусса. Это значение оказалось в несколько раз ниже предыдущих оценок и лучше всего согласуется с наблюдаемыми характеристиками космической паутины.

Слабые магнитные поля ранней Вселенной могли возникнуть в разные эпохи. Среди гипотез — их генерация в процессе инфляции, то есть в первые мгновения после Большого взрыва, или образование во время фазовых переходов на более поздних стадиях. Независимо от происхождения, они оказали долговременное воздействие: даже слабейшее поле могло влиять на динамику плазмы, увеличивать плотность космических нитей и ускорять процессы, приведшие к образованию первых звёзд и галактик.

Работа также имеет важное значение для теоретических моделей. Полученные результаты согласуются с независимыми исследованиями реликтового излучения, показывающими, что первичный магнетизм Вселенной должен быть крайне слабым. Эти данные помогают уточнить сценарии эволюции космоса и накладывают ограничения на физические процессы, происходившие в первые миллионы лет его существования.

В будущем новые наблюдения, включая данные космического телескопа имени Джеймса Уэбба и грядущих радиоинтерферометрических проектов, помогут проверить и уточнить эти выводы. Возможно, удастся напрямую зафиксировать следы древнего магнетизма, сохранившегося в разрежённых областях межгалактического пространства.

Таким образом, хотя первичные магнитные поля были почти незаметно слабыми, их роль в истории Вселенной могла оказаться фундаментальной. Именно они задали направление для формирования космической паутины и повлияли на зарождение первых структур, благодаря которым наша Вселенная обрела сегодняшний вид.

Ссылка: «Ограничения на первичные магнитные поля из леса Лайман-α» [DOI: 10.48550/arxiv.2501.06299](https://doi.org/10.48550/arxiv.2501.06299).