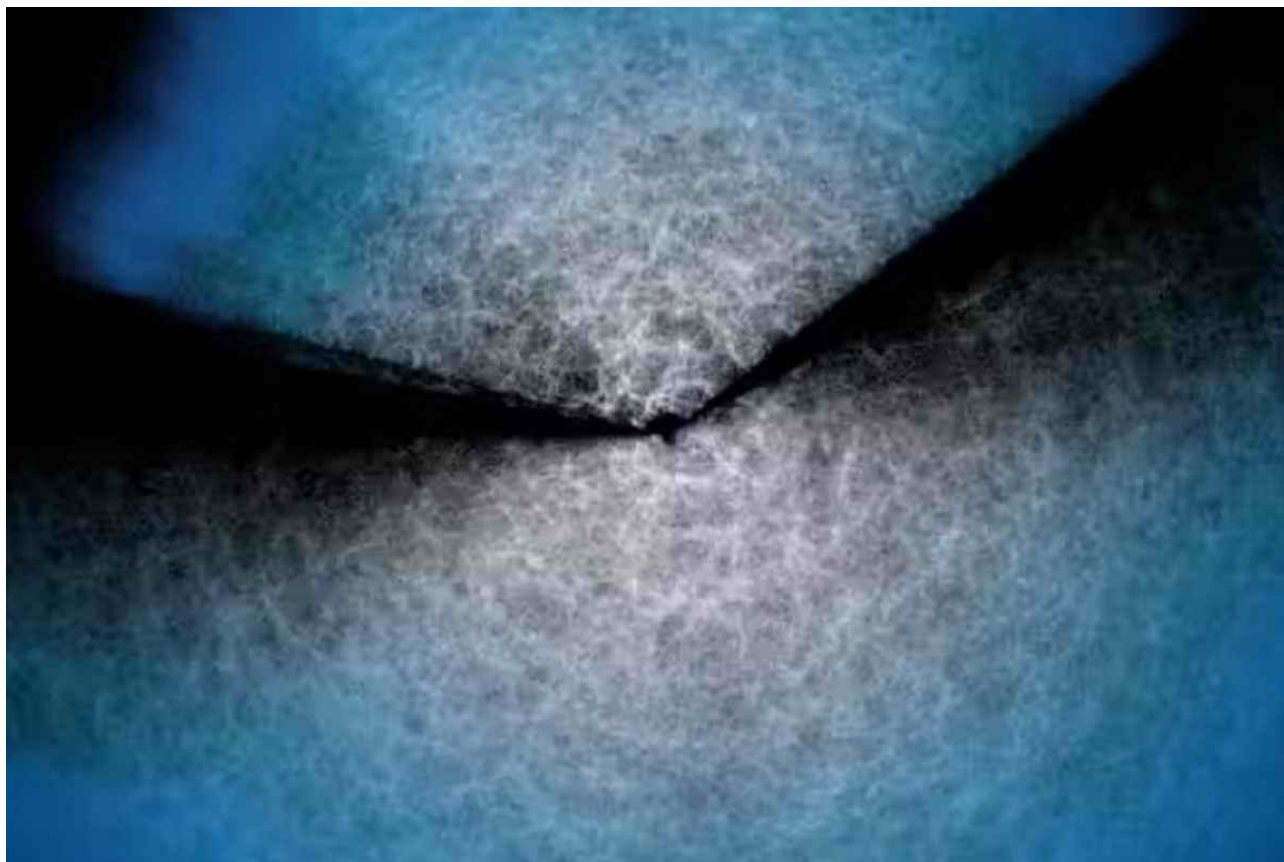


Темная энергия под вопросом - как новые данные могут перевернуть космологию



Дата публикации: 17.06.2025

Новые данные проекта DESI (Dark Energy Spectroscopic Instrument) поставили под сомнение фундаментальные положения современной космологии. Создав самую детальную 3D-карту Вселенной с 15 миллионами галактик, ученые обнаружили признаки того, что темная энергия — загадочная сила, ответственная за ускоренное расширение Вселенной — возможно, не является постоянной величиной. Это открытие, если оно подтвердится, потребует полного пересмотра стандартной Λ CDM-модели, которая почти три десятилетия служила основой для понимания эволюции космоса.

Анализ барионных акустических осцилляций — своеобразных "отпечатков пальцев" ранней Вселенной — в сочетании с данными о сверхновых и реликтовом излучении показал неожиданную динамику. Похоже, что плотность темной энергии могла изменяться на протяжении космической истории, что противоречит концепции космологической постоянной Эйнштейна. Особый интерес представляет сравнение современных наблюдений с картой реликтового излучения от спутника Planck — расхождения достигают 3σ , что статистически

значимо, хотя и недостаточно для окончательных выводов.

Исторический контекст этого открытия восходит к 1998 году, когда исследования сверхновых типа Ia принесли Нобелевскую премию по физике 2011 года. Тогда было установлено, что расширение Вселенной не замедляется под действием гравитации, как ожидалось, а ускоряется. Темная энергия, составляющая около 68% плотности Вселенной, стала общепринятым объяснением. Однако ее природа оставалась загадкой — в отличие от темной материи (27%), которая проявляет себя через гравитационные эффекты.

Теоретики предлагают несколько объяснений новым данным: Динамическое поле [квинтэссенции](#), изменяющееся со временем (модель Пиблза-Ратра 1988 года). Модифицированная гравитация на космологических масштабах (теории $f(R)$). Фазовый переход в структуре пространства-времени. Взаимодействие между темной энергией и темной материей.

Особенно интригующей выглядит гипотеза "Большого сжатия" — сценария, при котором текущая эпоха ускоренного расширения сменится коллапсом Вселенной. Если темная энергия ослабевает со временем, гравитация может вновь стать доминирующей силой, что в отдаленном будущем приведет к обратному движению галактик. Однако современные данные еще слишком неопределенны для таких радикальных прогнозов.

Критики новых выводов указывают на необходимость перекрестной проверки другими экспериментами — прежде всего миссией Euclid Европейского космического агентства и проектом J-PAS, которые проводят собственные масштабные исследования распределения галактик. Важным тестом станет сравнение данных DESI с измерениями гравитационного линзирования и крупномасштабной структуры Вселенной.

Философский аспект этой дискуссии не менее важен, чем научный. Как отмечал Карл Саган, "экстраординарные заявления требуют экстраординарных доказательств". Возможный пересмотр Λ CDM-модели затронет не только космологию, но и фундаментальную физику, возможно, потребовав новых теорий квантовой гравитации или переосмысления природы пространства-времени.

Будущие исследования DESI, планирующие картировать втрое больше галактик, могут принести окончательный ответ. Уже сейчас ясно, что изучение темной энергии вступило в новую фазу — от подтверждения ее существования к пониманию ее динамики. Как сказал Лев Ландау, "космологи часто ошибаются, но никогда не сомневаются". Нынешние дебаты могут привести либо к величайшему прорыву, либо к самому грандиозному пересмотру в истории космологии.

Дополнительные факты: DESI измеряет красные смещения галактик с точностью до 0,0001 (10 км/с). Прибор может одновременно наблюдать 5000 галактик в поле зрения 8 квадратных градусов. Полный каталог DESI будет содержать около 40 миллионов галактик к 2026 году. Темная энергия была "предсказана" Эйнштейном в 1917 году как математическая константа для статической Вселенной. Ускоренное расширение Вселенной открыли две независимые группы в 1998-1999 годах.