

О П Ы Т / МОДЕЛЬ ВСЕЛЕННОЙ

КОСМОС НА ЛАДОНИ

РАСПЕЧАТЫВАЕМ 3D-МОДЕЛЬ РЕЛИКТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РАННЕЙ ВСЕЛЕННОЙ

Давным-давно, когда после Большого взрыва прошло всего лишь 380 000 лет, Вселенная расширилась и остыла достаточно для того, чтобы в ней начали складываться первые атомы, водород и гелий. Плазма, которая прежде заполняла весь космос, рассеивалась, и он стал прозрачен для электромагнитных волн – в мире появилось первое излучение, созданное раскаленным газом. Увидеть его можно и сегодня. За миллиарды лет Вселенная расширилась до огромных размеров, частота и температура реликтового излучения упали. Однако фотоны остались теми же самыми и наблюдаются в микроволновом радиодиапазоне. Чувствительные приборы космических зондов WMAP и Planck позволили увидеть его в мельчайших деталях, зарегистрировав самые слабые неоднородности температуры.

Температура микроволнового излучения в разных направлениях отклоняется от среднего значения (2,7 К) лишь на десятитысячные доли градуса, но эти отличия крайне важны. Они указывают на небольшие флуктуации плотности вещества, которые возникли еще в молодой Вселенной и стали «зародышами» ее будущей крупномасштабной структуры – галак-

тик, скоплений и огромных пустых войдов... Карты неоднородностей дают массу ценной информации о развитии нашего мира – в конце концов, они просто красивы. Но все изображения, которые мы видели до сих пор, неизбежно страдают от деформаций, связанных с переносом картинки со сферы на плоскость.

Увидеть – и даже поддержать в руках – достоверную карту реликтового излучения ранней Вселенной позволяет 3D-модель, сделанная британскими астрофизиками во главе с Дэвидом Клементсом. «Глобус» создан на основе наблюдений космической обсерватории Planck, ее бугры и впадины обозначают области повышенной или пониженной температуры. Конечно, слабые флуктуации пришлось «усилить», сделав более заметными, иначе поверхность сферы была бы ровной, как бильярдный шар. Но в остальном это достаточно точная модель, распечатать которую взялись наши друзья из сервиса трехмерной печати 3D.RU. Удивительное чувство – держать в руках целую Вселенную, пусть и очень молодую.

ИМ

Редакция благодарит компанию 3D.RU за профессиональную распечатку модели



102 мм



23-цветная шкала – от красного до фиолетового – соответствует температуре микроволнового излучения – от 2,72491 до 2,72605 Кельвина.



Дэвид КЛЕМЕНТС,
астрофизик, Имперский колледж Лондона:

«Представление температурных неоднородностей реликтового излучения в виде бугорков и впадин сферической 3D-модели позволяет очень ясно увидеть структуру ранней Вселенной. Например, знаменитое "реликтовое холодное пятно", область с необычно низкой температурой [примерно на 70 мкК холоднее среднего. – «ПМ»], можно ощутить под пальцами как отдельное небольшое углубление».



«Глобус» реликтового излучения ранней Вселенной для 3D-печати можно скачать, воспользовавшись ссылкой по QR-коду. Дэвид Клеменс и его соавторы подготовили два варианта, с дополнительной цветовой индикацией или без нее.

