

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Наши дни с полным основанием называют золотым веком астрофизики — замечательные и чаще всего неожиданные открытия в мире звезд следуют сейчас одно за другим. Об астрономических открытиях последних лет, о связанных с ними новых физических идеях и шла речь в этой книге. Теперь же, в заключение, расскажем, хотя бы очень кратко, об одной идее, которая не была рождена как непосредственная реакция на новейшие успехи астрономии, а возникла в результате многолетних размышлений над вопросом, поставленным А. А. Фридманом и Э. Хабблом еще в 20-е годы: почему Вселенная расширяется?

Это вопрос о физическом механизме Большого Взрыва.

В одном из выступлений А. Эйнштейн сказал (в 1929 г.): «Если говорить честно, мы хотим не только узнать, как устроена природа, ... но и по возможности достичь цели утопической и дерзкой на вид — понять, почему природа является именно такой... В этом состоит прометеевский элемент научного творчества.»

Вопрос Фридмана и Хаббла — это, можно сказать, одно из важнейших «почему» физики и астрономии.

Десять лет назад И. Г. Дымникова, Э. Б. Глинер и Л. Э. Гуревич в Физико-техническом институте АН СССР выдвинули гипотезу, согласно которой начальное состояние Вселенной представляло собой вакуум. Физический вакуум — это не пустота (как шутили физики еще в 30-е годы, вакуум полон глубокого физического содержания). Это особое состояние среды, характеризующееся минимальной возможной энергией. Такой среде приписываются определенные, отличные от нуля значения плотности энергии  $\epsilon$  и давления  $p$ .

Одно из обязательных свойств вакуума — неразличимость относительно него движения и покоя. Иными словами говоря, любые тела, как бы они ни двигались друг относительно друга, все покоятся относительно вакуума.

Теория показывает, что это свойство обеспечивается особой связью между величинами  $\epsilon$  и  $p$ . Именно:  $p = -\epsilon$ . Если плотность энергии положительна, то давление, равное ей по абсолютной величине, отрицательно, — что, конечно, довольно необычно, но на то это и вакуум, а не «обычная» среда.

Однако самое необычное в физическом вакууме то, что он обладает антигравитацией. Это означает, что вакуум создает отталкивание между двумя помещенными в него частицами вещества. Сами частицы притягиваются друг к другу благодаря взаимному тяготению их собственных масс. Но лежащий между ними вакуум способен преодолеть их тяготение и заставить частицы двигаться друг от друга.

Антигравитация фигурировала еще в первой космологической модели Эйнштейна (1917 г.); она была введена тогда со специальной целью: компенсировать тяготение «обычного» вещества, что создавало бы неизменное во времени, стационарное состояние Вселенной в такой модели. После работ Фридмана и Хаббла Эйнштейн стал на их точку зрения, он отказался от идеи стационарной Вселенной, а заодно и от антигравитирующей среды.

И вот теперь антигравитирующий вакуум привлекается для объяснения причины космологического расширения. Он и в самом деле заставляет все частицы разбегаться, и притом с ускорением.

Правда, пока еще не вполне ясно, откуда берется вещество в начальном вакуумном состоянии мира и куда девается потом вакуум. Возможно, вещество самопроизвольно, спонтанно рождается из вакуума — это допускается общими законами физики. Но если уж оно родилось, ему ничего не остается как расширяться.

Эту идею подхватили и сейчас энергично развивают А. Гут в США, А. Д. Лииде и Я. Б. Зельдович в нашей стране, многие другие физики. Ими сделано уже немало. Но чтобы стать вровень с теорией нестационарного мира Фридмана или гипотезой «горячей» Вселенной Гамова, идея начального антигравитирующего вакуума должна, вероятно, не только объяснить то, что уже известно, но еще и предсказать нечто совсем новое о Вселенной, что можно было бы проверить непосредственными наблюдениями. И что действительно было бы проверено и подтверждено будущими астрономическими открытиями.