

РАННЯЯ ВСЕЛЕННАЯ

Börner G. The Early Universe. Facts and Fiction.— Berlin; Heidelberg; New York; London; Paris; Tokio: Springer-Verlag, 1988.—439p.— (Physics Texts and Monographs).

Удивительным образом Вселенная хранит память о своей истории. Подобно тому как археологи откапывают свидетельства об истории Земли, так и астрономы извлекают историю из наблюдений неба. И если археологи восстанавливают земную историю на шкале миллионов лет, то астрономы углубляются в прошлое на миллиарды лет. Но почти все события древней истории заполняют совсем небольшой интервал времени вблизи рождения Вселенной. Наричательным стало название книги С. Вайнберга «Первые три минуты»^{*)}). Все важнейшие события от «момента рождения» Вселенной до рождения галактик хорошо укладываются в эти рамки. Начало ранней истории определяет «планковская секунда» — единица времени $T_{Pl} \sim 10^{-43}$ с, которую можно составить из трех величин—постоянной тяготения G , постоянной Планка $\hbar$ и скорости

^{*)} 2-е изд.— М.: Энергоатомиздат, 1988.

света c . Такой масштаб времени определял, должно быть, ход событий, когда во Вселенной не было никаких частиц. Можно сказать, что восстанавливаемая сейчас ранняя история начинается на несколько условной точке $t_0 \approx 10^{-43}$ с, отсчитанной от не очень понятного момента Большого взрыва *).

Но если забыть о времени $t < t_0$, то дальше мы знаем об истории Вселенной еще меньше, чем об истории Земли.

Книга Бернера — последняя монография — учебник ранней истории Вселенной, достаточно полный, чтобы служить справочником для специалистов, и достаточно простой, чтобы стать пособием для начинающего. Очень важно, что автор, следуя старой традиции, написал книгу один, используя для этого многочисленные беседы с коллегами. Этим он достиг однородности (и хорошего литературного уровня) книги, что часто теряется в модных сейчас коллективных сборниках статей.

Книга составлена из трех примерно равных по объему частей: I. Стандартная модель большого взрыва. II. Физика частиц и космология. III. Темная материя и образование Галактик**). Приложение о калибровочно-инвариантной теории возмущений завершает книгу.

Если еще несколько лет назад приходилось отмечать недостатки в освещении результатов советской науки, то Бернер хорошо с ними знаком и отводит им достаточное место. Единственное, что надо было отметить, так это старую работу Э. Глинера — первого, кто указал на возможное уравнение состояния в ранней Вселенной $\epsilon + p = 0$, открывшее дорогу идее об инфляционной (раздувающейся) Вселенной.

Изложение истории раздувающейся Вселенной могло быть более интересным. Споры вокруг небольшой ленинградской школы заслуживают того, чтобы о них вспомнить. Интересны и работы ленинградского физика Г. Мандела по теории модели Калуцы—Клейна, почти забытые даже в нашей стране.

В первой трети книги содержится почти конспективное изложение теории расширяющейся Вселенной Фридмана и критическое обсуждение основных постоянных: Хаббла, средней барионной плотности, возраста и т. д.

Вторая треть книги посвящена современной теории элементарных частиц. Это сжатый, но очень содержательный очерк, который, конечно, не может научить считать, но дает четкое представление о разных направлениях теории, вплоть до единой теории (суперсимметричная универсальная теория). Кратко рассказано о таких гипотетических частицах, как монополи, аксионы, гравитоны и др. Обсуждение барионной асимметрии также находит свое достойное место.

Последнюю треть книги с большой пользой прочтут специалисты по теории частиц. Эта часть посвящена истории галактик. Здесь в космологию входит еще одно направление современной мысли — нелинейные процессы и устойчивость. Распределение галактик во Вселенной и гигантские пустоты суть результаты сложных процессов, ведущих к хаосу. Может быть, здесь мы встретились с самым увлекательным направлением в космологии.

Что можно сказать в заключение? Книга Бернера — это чистая фантастика, которая имеет, однако, вполне реальное основание.

Я. А. Смородинский

*) Смелые фантастические идеи о том, что было до Большого взрыва, обсуждаются в книге Хоукинга «Краткая история взрыва», перевод которой готовится в издательстве «Мир».

**) Хочется отметить некоторое сходство проблемы темной материи (что это?) и проблемы недостающего звена в происхождении человека (кто он?).