

The background of the image is a deep space scene filled with numerous galaxies and nebulae. The galaxies are scattered across the field, some appearing as bright, dense clusters of stars, while others are more diffuse and wispy. The colors range from cool blues and purples to warmer oranges and reds, suggesting different stages of star formation or different chemical compositions. The overall effect is a rich, multi-colored tapestry of cosmic structures against the blackness of space.

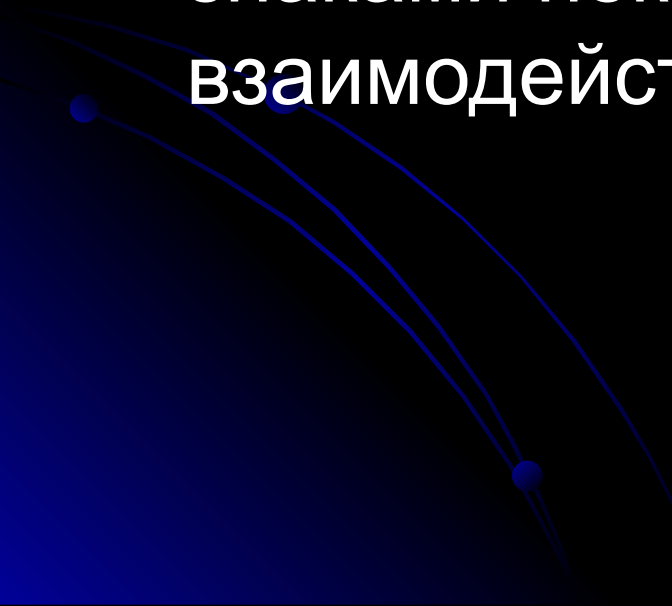
АНТИЧАСТИЦА

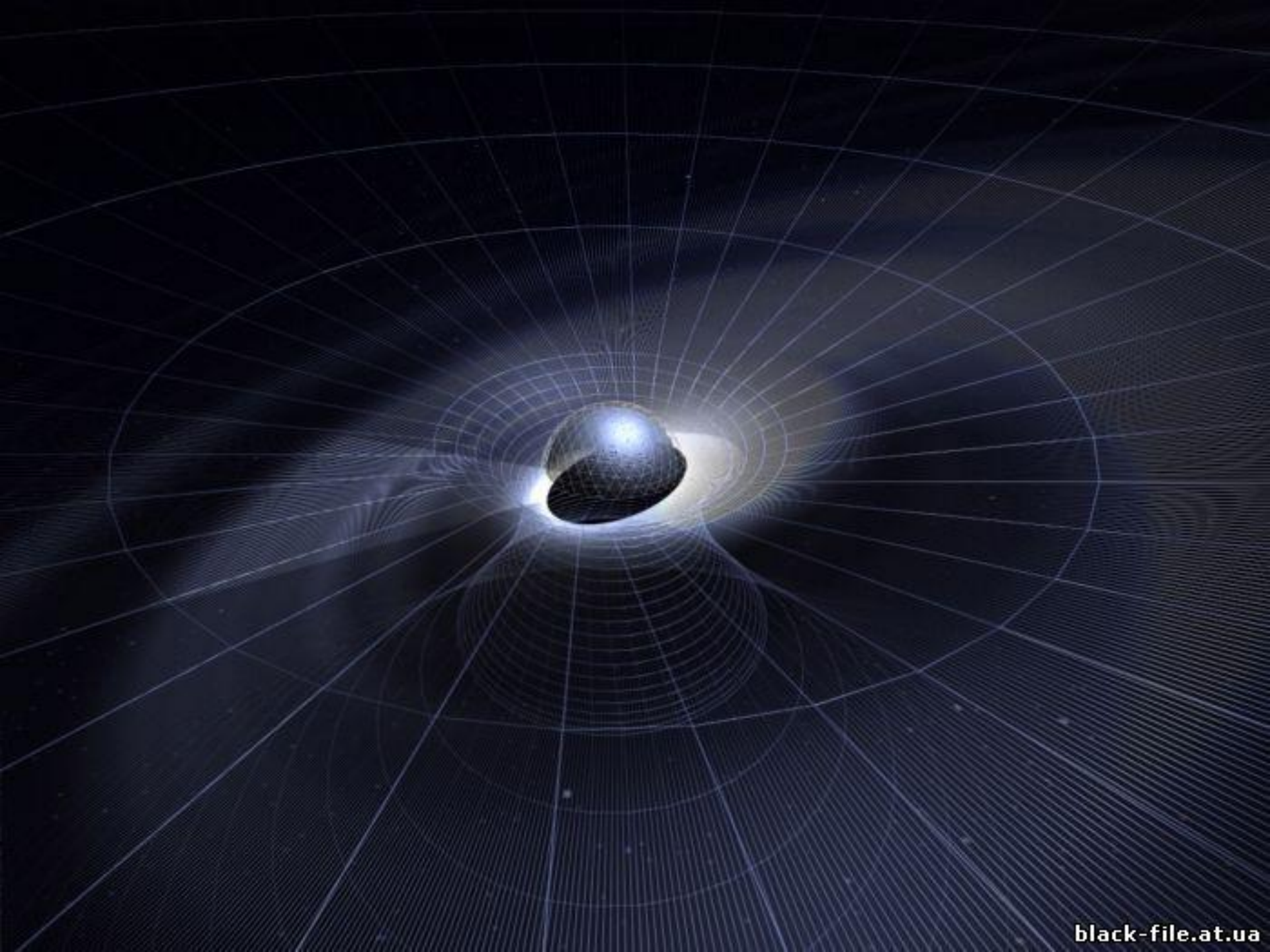
АНТИВЕЩЕСТВО

АНТИМИР

# Содержание

1. Определения – античастица, антивещество, антимир.
2. История открытия.
3. Опровержение теории.
4. Открытие позитрона.
5. Процесс аннигиляции.
6. Теория большого взрыва.
7. Зарождение античастиц.
8. Последние открытия и разработки.
9. Применение.

- Античастица – частица двойник некоторой другой элементарной частицы, обладающая той же массой и тем же спином, но отличающиеся от нее знаками некоторых характеристик взаимодействия.
- 



- Антивещество – это как бы зеркальное отражение вещества, то есть вещество и антивещество симметричны друг другу.





animator<sup>®</sup> 2

- Антимир – гипотетический космический объект (типа звезды или галактики) состоящий из антивещества







# История открытия антивещества

**Поль Адриен Морис Дира́к**

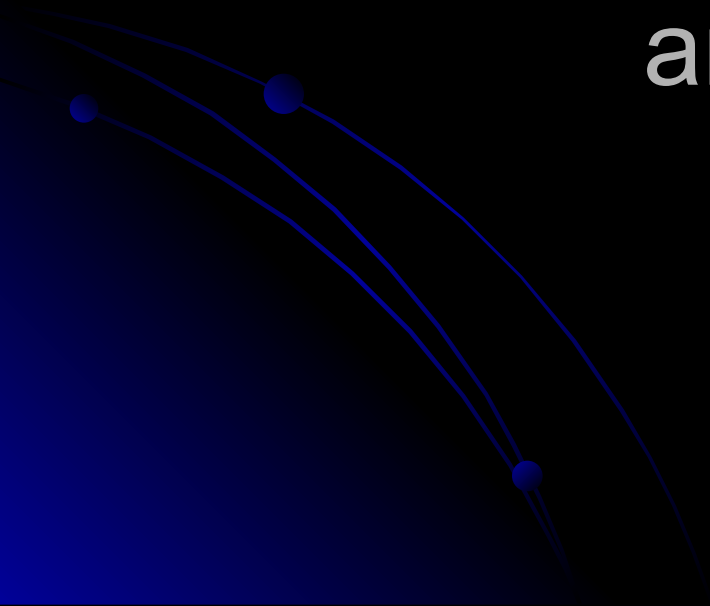


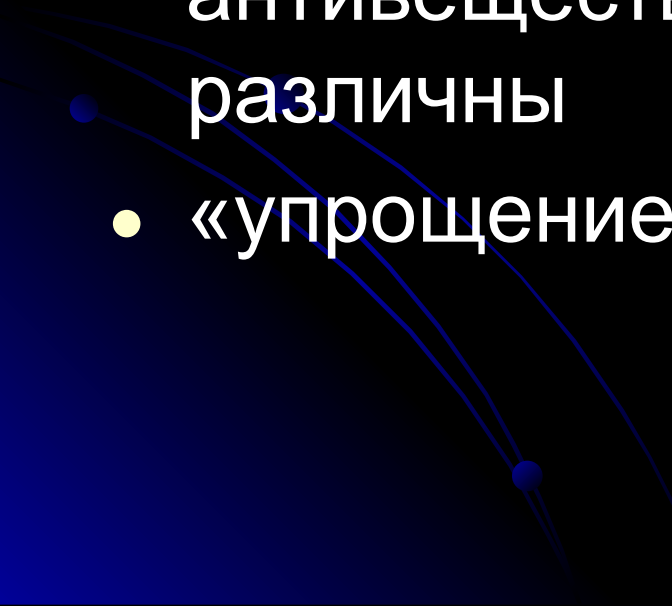
# Уравнение Дирака

$$\left( mc^2 \alpha_0 + c \sum_{j=1}^3 \alpha_j p_j \right) \psi(\mathbf{x}, t) = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}(\mathbf{x}, t)$$

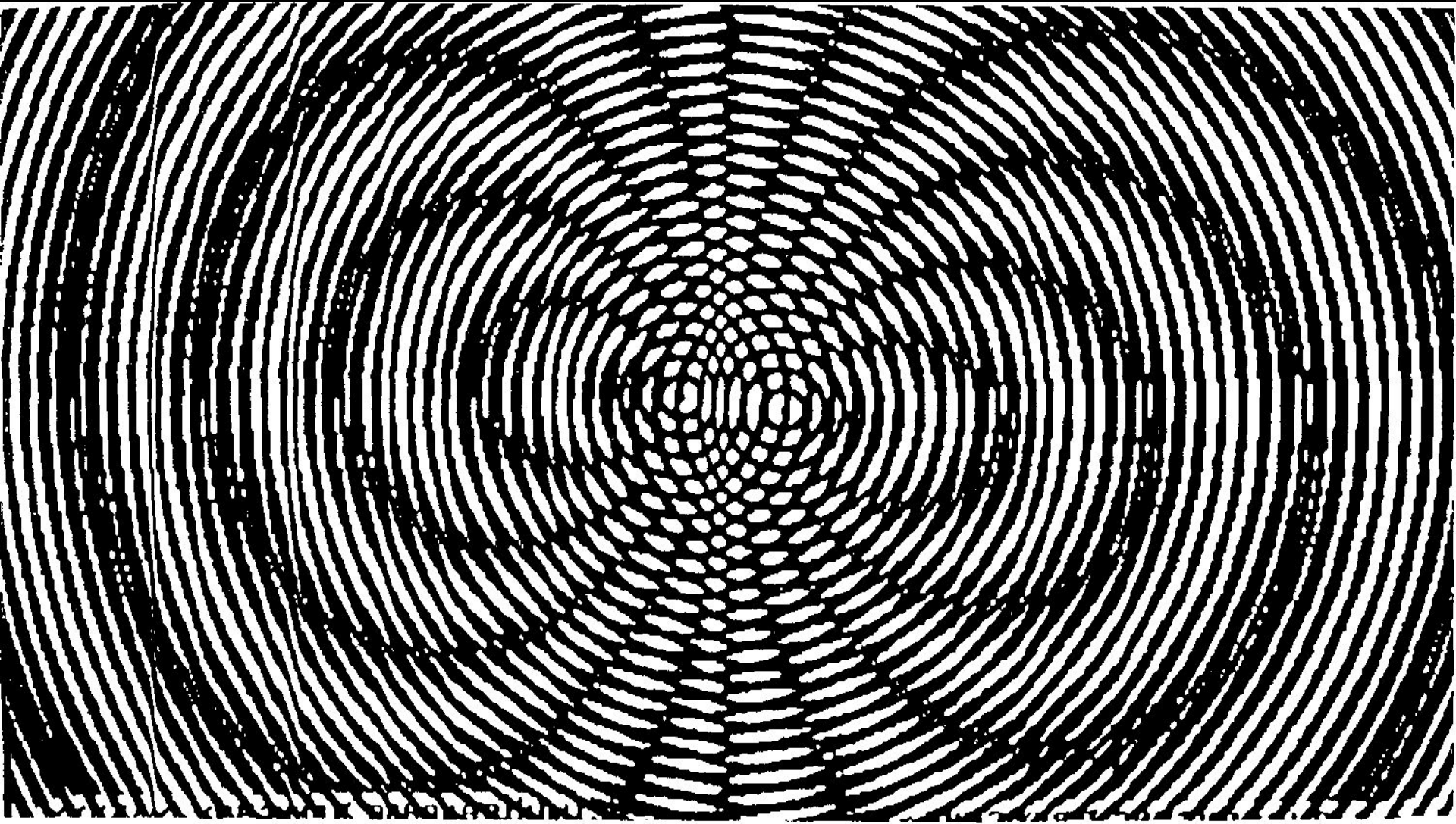
«Если мы встанем на ту точку зрения, что полная асимметрия между положительными и отрицательными электрическими зарядами является фундаментальным законом природы, то мы должны рассматривать его как своего рода случайность, вся Солнечная система содержит избыток обычных отрицательных электронов и положительных протонов. Некоторые звезды построены иным путем: из позитронов и отрицательных протонов. В мире должно быть одинаковое число звезд каждого сорта,» - Поль Дирак.

Опровержение теории Дирака  
или опровержение абсолютной  
симметричности вещества и  
антивещества

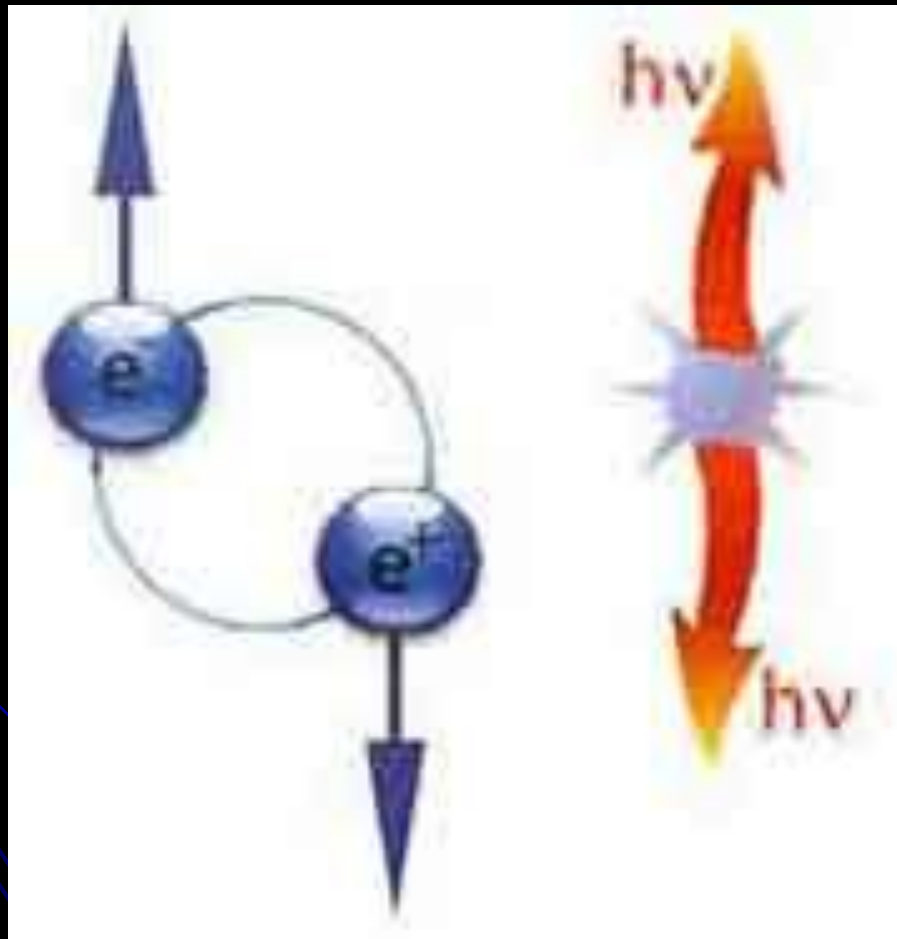


- К чему Природе создавать дублирующие системы?
  - Скопление антивещества в нашей Вселенной не найдено.
  - При неизменной однонаправленности времени отношение вещества и антивещества к пространству времени различны
  - «упрощение» Природы
- 

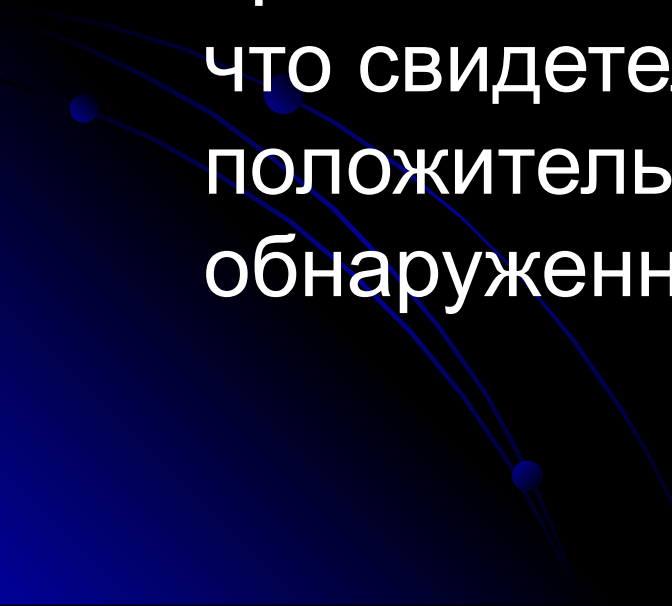
# Открытие Андерсона



# Позитрон



Позитрон был открыт в 1932 году при помощи камеры Вильсона. Андерсон сфотографировал следы частиц, которые очень напоминали следы электронов, но имели изгиб противоположный следам электронам, что свидетельствовало о положительном электрическом заряде обнаруженных частиц.





- Аннигиляция — реакция превращения частицы и античастицы при их столкновении в какие-либо иные частицы, отличные от исходных.

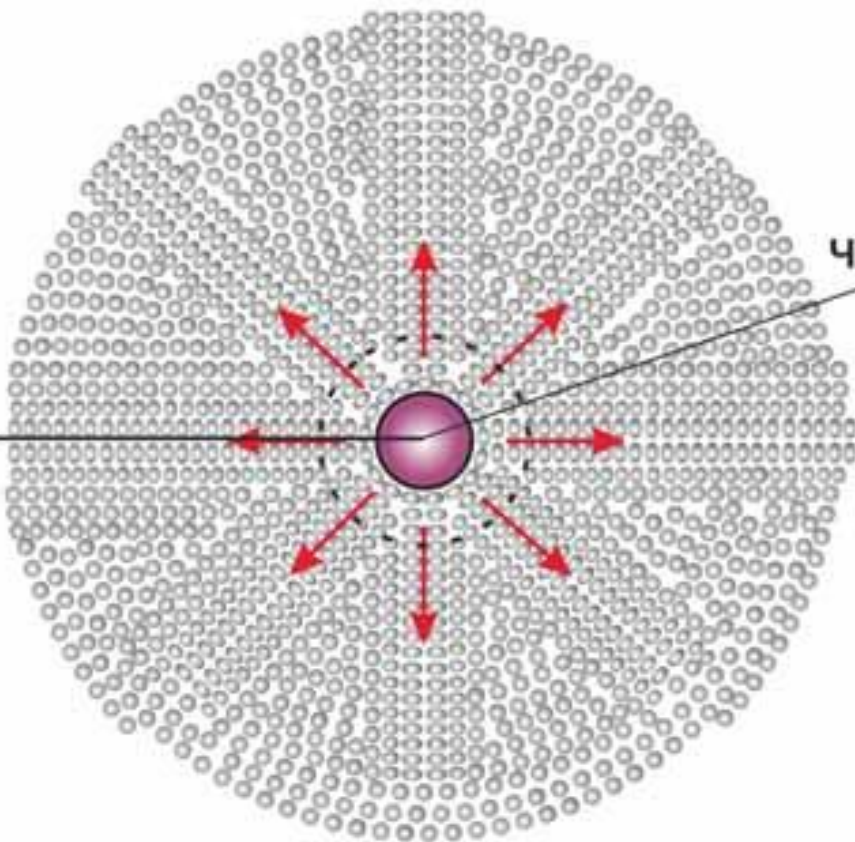


# АННИГЕЛЯЦИЯ

ЭЛЕКТОН



*a*



ЧАСТИЦА ЯДРА

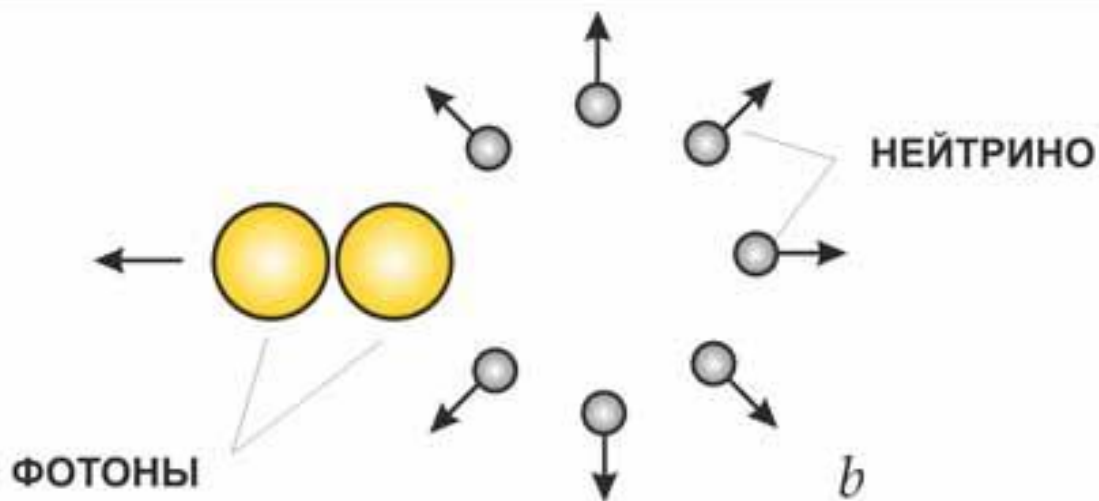


РИС. 24

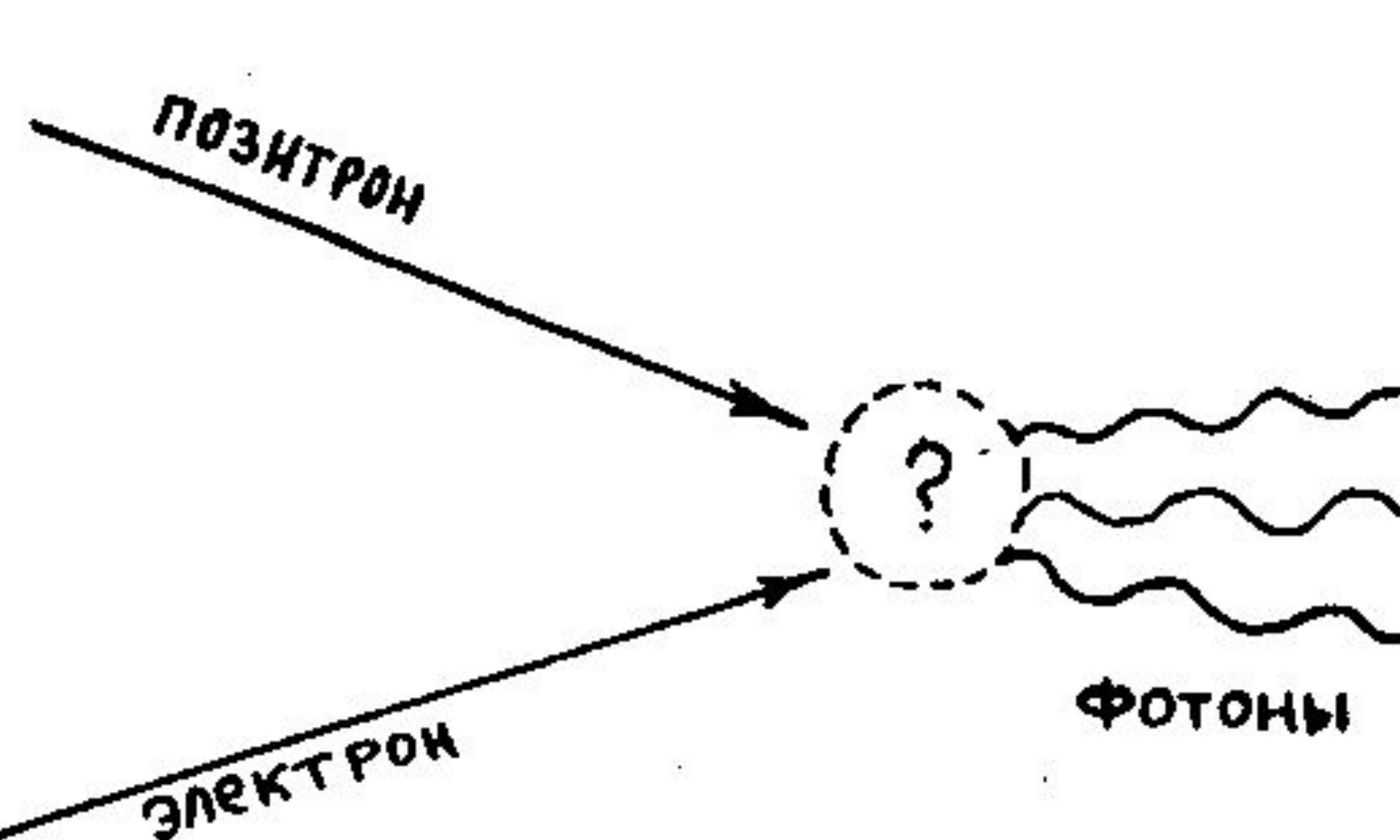
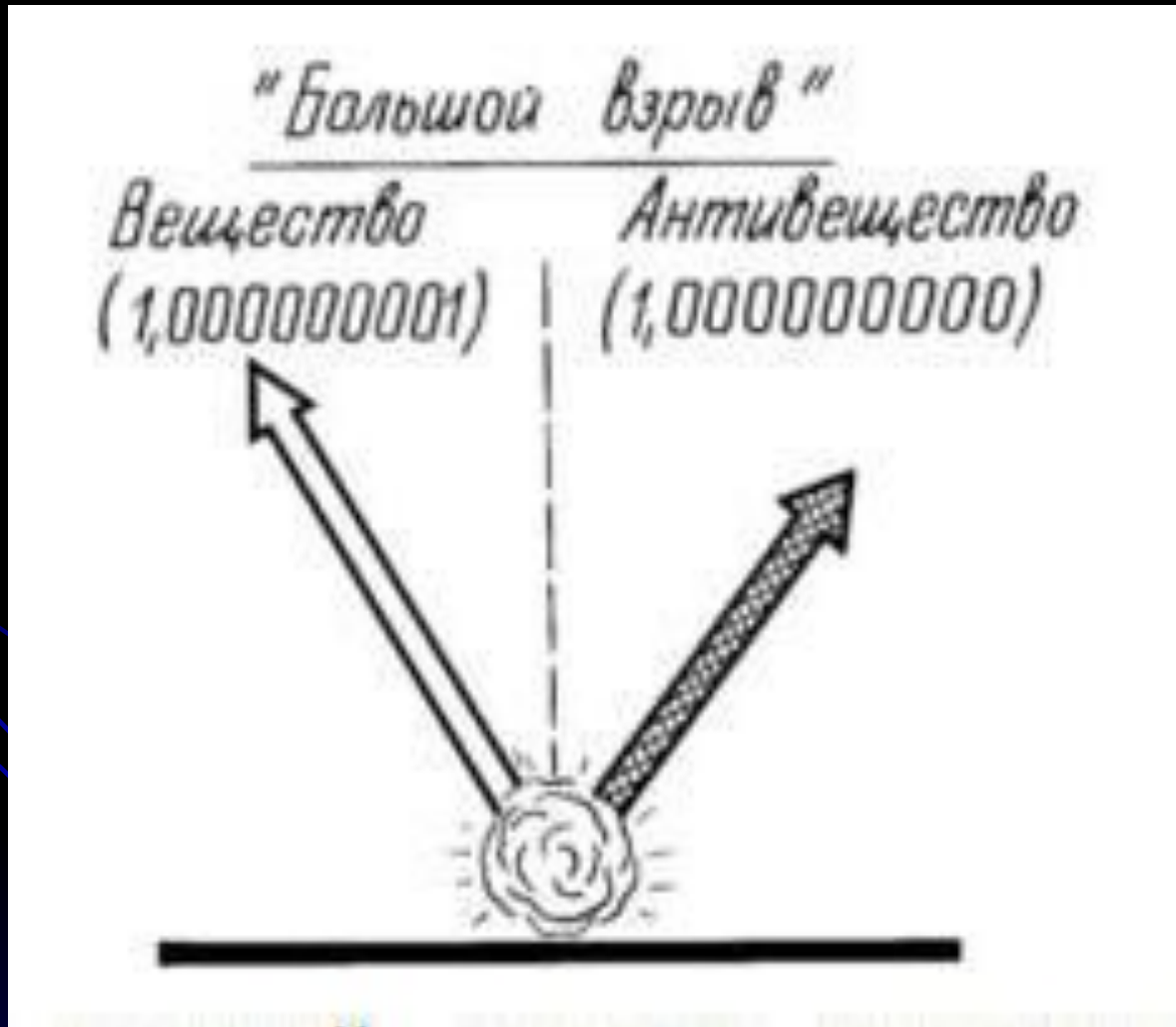


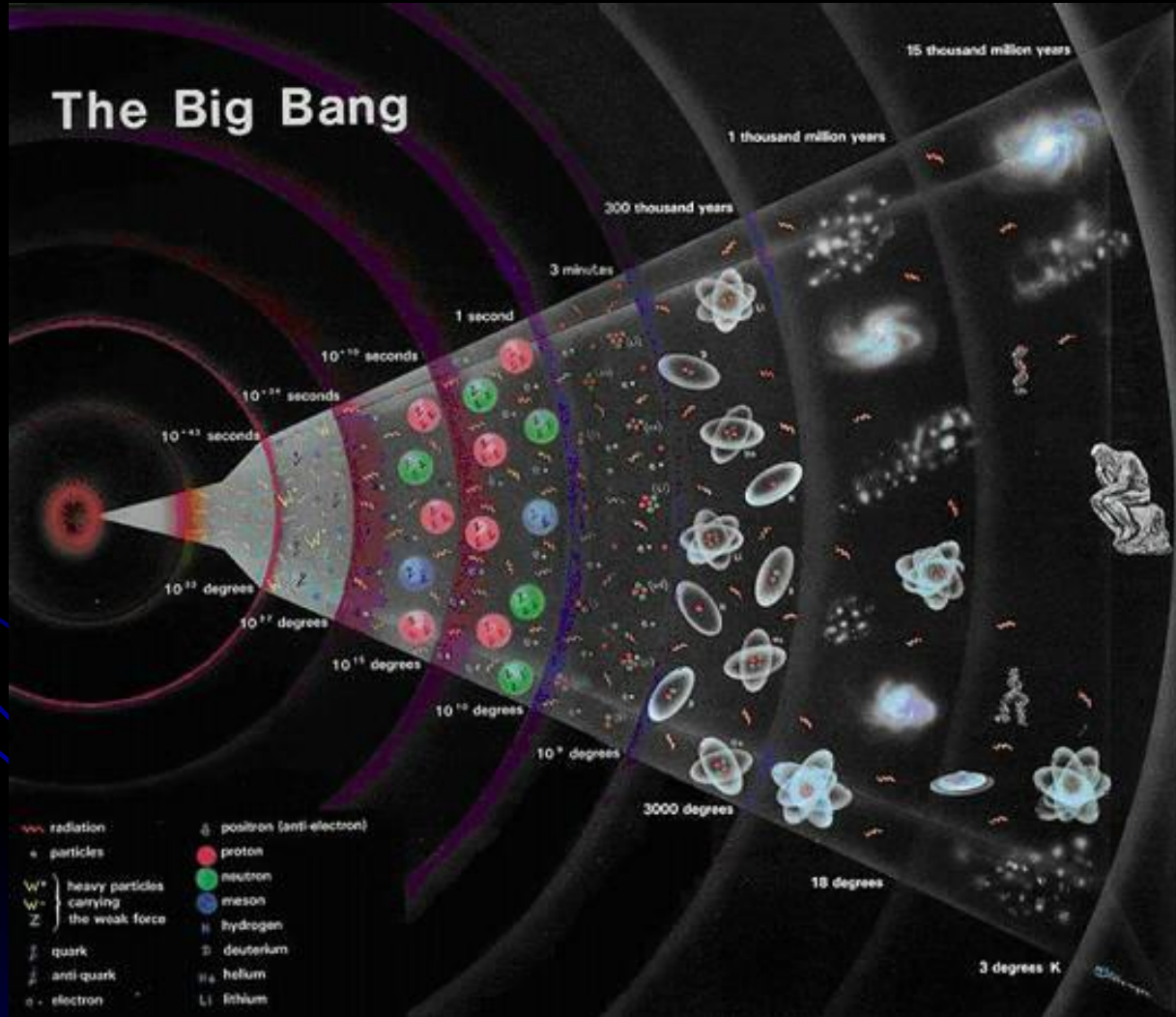
Рис. 7. Аннигиляция элементарных частиц.



# Теория Большого Взрыва



# Большой взрыв – столкновение вещества и антивещества



# Образование античастиц

Рождение античастиц происходит в столкновениях частиц вещества, разогнанных до энергий, превосходящих порог рождения пары частица-античастица.

В лабораторных условиях античастицы рождаются во взаимодействиях частиц на ускорителях; хранение образующихся античастиц осуществляют в накопительных кольцах при высоком вакууме.

В естественных условиях античастицы рождаются при взаимодействии первичных космических лучей с веществом, например, атмосферы Земли, а также должны рождаться в окрестностях пульсаров и активных ядер галактик.

# Рождение Античастиц





# Рождение частиц и античастиц вблизи черных дыр—процесс Хокинга.

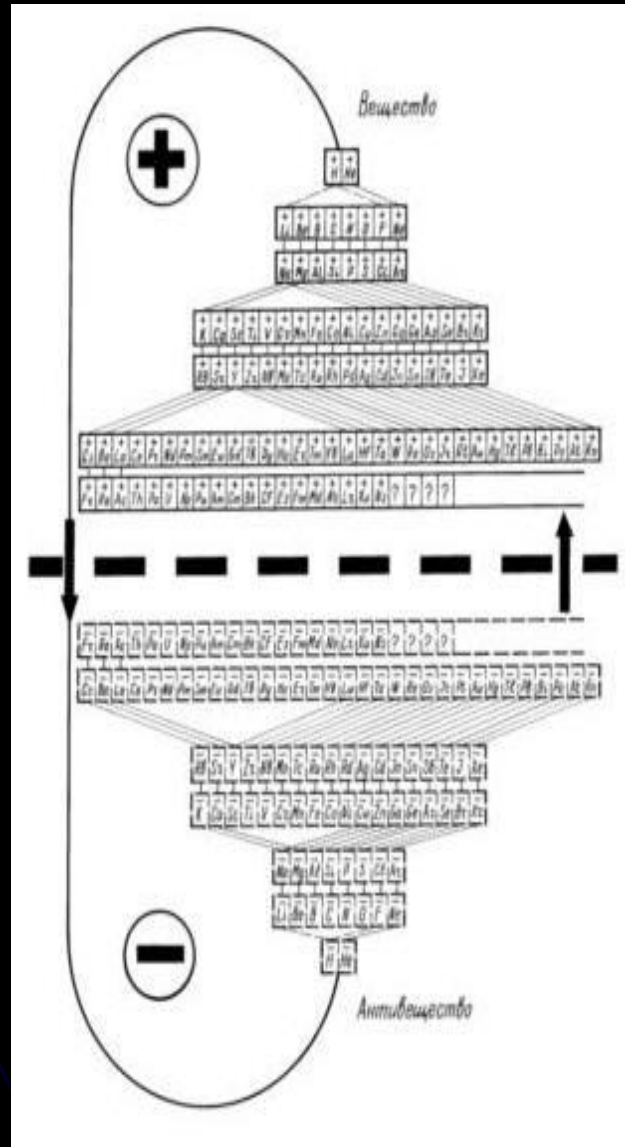


*a*



*b*

# Применение антивещества



# Антивещества, как источник энергии











