Существование двойника электрона — позитрона — было предсказано теоретически английским физиком П. Дираком в 1931 г.

Одновременно он предсказал, что при встрече позитрона с электроном обе частицы должны исчезнуть, породив фотоны большой энергии. Может протекать и обратный процесс — рождение электронно-позитронной пары, например при столкновении фотона достаточно большой энергии (его масса должна быть больше суммы масс покоя рождающихся частиц) с ядром.

Спустя два года позитрон был обнаружен с помощью камеры Вильсона, помещенной в магнитное поле.

Исчезновение (аннигиляция) одних частиц и появление других при реакциях между элементарными частицами является именно превращением, а не просто возникновением новой комбинации составных частей старых частиц. Особенно наглядно обнаруживается это при аннигиляции пары электрон — позитрон. Обе частицы обладают определенной массой в состоянии покоя и электрическими зарядами. Фотоны же, которые при этом рождаются, не имеют зарядов и не обладают массой покоя, так как не могут существовать в состоянии покоя.

Впоследствии двойники — античастицы — были найдены у всех частиц. Античастицы противопоставляются частицам именно потому, что при встрече любой частицы с соответствующей античастицей происходит их аннигиляция. Обе частицы исчезают, превращаясь в кванты излучения или другие частицы.

Сравнительно недавно обнаружены антипротон и антинейтрон. Электрический заряд антипротона отрицателен.

Сейчас хорошо известно, что рождение пары частица—античастица и их аннигиляция не составляют монополии электронов и позитронов.

Атомы, ядра которых состоят из антинуклонов, а оболочка — из позитронов, образуют антивещество.

В 1969 г. в нашей стране был впервые получен антигелий.

При аннигиляции антивещества с веществом энергия покоя превращается в кинетическую энергию образующихся *γ*-квантов.

Энергия покоя — самый грандиозный и концентрированный резервуар энергии во Вселенной. И только при аннигиляции она полностью высвобождается, превращаясь в другие виды энергии. Поэтому антивещество — самый совершенный источник энергии, самое калорийное «горючее». В состоянии ли будет человечество когда-либо это «горючее» использовать, сейчас сказать трудно.