**Современная физическая наука (с 1955г.)**

1955...1956гг.

В СССР построены первые установки «Токамак».

1955...1956гг.

Получены экспериментальные данные, что τ- и θ-мезоны имеют примерно одинаковые массы и время жизни, что свидетельствовало об идентичности этих частиц (Л.Альварес, В.Фитч, Ф.Крауфорд и др.).

1955г.

В.Паули сформулировал CPT-теорему, отражающую симметрии элементарных частиц (Людерса – Паули теорема). В 1954г. ряд вопросов, связанных с этой теоремой, рассмотрел Г.Людерс.

Выдвинута термоядерная теория образования химических элементов в звездах (Дж. и М.Бербидж, У.Фаулер, Ф.Хойл).

Д.К.Ходжкин расшифровала методом рентгеноструктурного анализа строение витамина B12.

Дж. К.Кендрю изучил молекулу миоглобина.

Дж. Нильссон разработал теорию деформированной модели ядерных оболочек.

Запущен первый советский экспериментальный реактор на быстрых нейтронах БР-1.

Исследована структура нуклонов путем бомбардировки их электронами высоких энергий. Получены данные о распределении электрического заряда внутри нуклона и о размерах нуклона (Р.Хофштадтер). Проникновение в новую область пространственно-временных масштабов, на субъядерный уровень.

Н.Г.Басов и А.М.Прохоров для получения активного состояния вещества предложили метод трех уровней.

Н.Н.Боголюбов предложил условие причинности для 5-матрицы.

Открыт антипротон в соударении ускоренных протонов с нуклонами ядра-мишени (С.Чемберлен, Э.Сегре, С.Виганд, Т.Ипсилантис).

Открытие синтетических алмазов.

Первые наблюдения дислокаций с помощью автоионного микроскопа (М.Дрехслер и др.).

Получены данные, свидетельствующие об открытии сигма-нуль-гиперона Σ0 (В.Уолкер, У.Фаулер). Убедительные доказательства существования Σ0 были получены Л.Альваресом в 1956г.

Построена первая атомная подводная лодка.

Синтезирован 101-й элемент – менделевий (Г.Сиборг, А.Гиорсо, Б.Гарвей, Г.Чопин, С.Томпсон).

Х.Беммель экспериментально открыл пространственный магнетоакустический резонанс. Первое качественное объяснение его дал в 1957г. А.Пиппард.

Экспериментально подтвержден закон сохранения лептонного заряда (Р.Дэвис).

Я.Б.Зельдович и С.С.Герштейн выдвинули гипотезу сохраняющегося векторного тока в слабых взаимодействиях (в 1958г. это сделали Р.Фойнман и М.Гелл-Манн).

1956г.

В результате рассмотрения трудностей проблемы распада τ- и θ-частиц Т.Ли и Ч.Янг сделали допущение, что в слабых взаимодействиях не сохраняется четность (нарушение P-инвариантности) и предложили ряд экспериментов, которые позволили бы установить нарушение закона сохранения четности в слабых взаимодействиях, в частности в бета-распаде. Проанализировав большое количество экспериментов, они пришли к выводу, что в сильных и электромагнитных взаимодействиях закон сохранения четности подтверждается с высокой степенью точности, однако в слабых процессах является лишь экстраполяционной гипотезой, не подкрепленной экспериментальными доказательствами.

В.И.Векслер предложил новый способ ускорения частиц движущейся плазмой, а также выдвинул идею коллективного метода ускорения.

Введено понятие гиперзаряда как нового квантового числа для сильновзаимодействующих частиц (Б. д'Эспанья, Дж. Прентки). Ю.Швингер связал его со странностью уравнением: Y = S + B.

Введено соотношение, называемое кроссинг-симметрией.

Вступила в строй первая английская атомная электростанция (Колдер – Холл) с газо-графитовым реактором.

Выдвинуто допущение, что τ- и θ-мезоны соответствуют двум различным способам распада одной и той же частицы.

Л.Купер показал, что в системе ферми-частиц при наличии сколь угодно слабого притяжения возникают связанные пары (эффект Купера).

М.Гольдхабер разработал схему классификации элементарных частиц, положив в основу p, n и K– (модель Гольд-хабера).

Надежное обнаружение свободного антинейтрино в обратном бета-распаде (Ф.Рейнес, К.Коуэн).

Открыт антинейтрон (Б.Корк, О.Пиччиони, У.Вензелл, Г.Лембертсон).

Открыт -мезон (Л.Ледерман, К.Ланде).

Открыт сигма-минус-гиперон Σ– (Дж. Штейнбергер).

Предсказан магнитоакустический резонанс в ферромагнетиках (А.И.Ахиезер, В.Г.Барьяхтар, С.В.Пелетминский).

Разработка Л.Д.Ландау теории ферми-жидкости.

С.Саката предложил схему классификации мезонов и барионов, положив в основу p, n и Λ° (схема Сакаты).

Т.Ли и Ч.Янг ввели операцию G-сопряжения.

Экспериментально открыт мюонный катализ (Л.Альварес), предсказанный в 1947г. Ф.Франком и в 1953г. Я.Б.Зельдовичем.

Экспериментальное обнаружение образования пар мюонов гамма-квантами.

1957г.

4 октября запущен первый искусственный спутник Земли.

А.Пиппард построил детальную модель ферми-поверхности в металле, установив внешний вид поверхности Ферми для меди.

А.Чиновет и К.Мак-Кей, изучая кремниевые переходы с низким порогом пробоя, обнаружили туннелирование.

А.А.Абрикосов построил теорию магнитных свойств сверхпроводящих сплавов, ввел вихревую структуру («вихри Абрикосова»).

Английский физик Дж. Д.Лоусон сформулировал критерий удержания плазмы при данной плотности и температуре для получения критической точки в балансе энергии (критерий Лоусона).

Впервые экспериментально доказано несохранение четности в слабых взаимодействиях – обнаружение асимметрии в распределении электронов, испускаемых поляризованными ядрами в бета-распаде кобальта-60 (Ц.Ву и др.). В этом же году нарушение закона сохранения четности обнаружили Л.Ледерман при распаде пионов, Ф.Крауфорд при распаде гиперонов, Дж. Фридман и В.Телегди при бета-распаде μ±-мезона.

Вступил в строй синхрофазотрон на 10 млрд. эв, самый мощный тогда в мире (В.И.Векслер).

Вступила в строй первая американская атомная электростанция (Шиппингпорт) с реактором водо-водяного типа под давлением.

Выдвинута гипотеза сохранения комбинированной четности (CP-инвариантности) в слабых взаимодействиях (А.Салам, Л.Д.Ландау, Т.Ли, Ч.Янг).

Г.Людере и Б.Зумино вывели следствие CPT-теоремы о равенстве масс и времени жизни частиц и античастиц.

Дж. Бардин, Л.Купер, Дж. Шриффер на основе эффекта образования куперовских пар создали последовательную микроскопическую теорию сверхпроводимости – теорию БКШ (в 1958г. математическую теорию сверхпроводимости построил Н.Н.Боголюбов).

И.Намбу постулировал существование векторного мезона (ω-мезона) для объяснения электромагнитной структуры нуклона (в 1959г. это также сделали Дж. Фулко и В.Фрезер, а в 1960г. Дж.Чу).

Измерение спиральности электронов в μ – е-распаде.

Изобретена искровая камера (Т.Краншау, Дж. де Вир).

Л.Эсаки открыл туннелирование в полупроводниках и создал туннельный диод.

Л.В.Келдыш разработал теорию туннельного эффекта в полупроводниках.

М.Гелл-Манн и Ю.Швингер предложили модель «глобальной симметрии».

М.Тинкхам определил значение энергетической щели в сверхпроводниках.

Открыто явление тококонвективной неустойчивости плазмы (Б.Б.Кадомцев и др.).

Постулировано, что в бета-распаде не сохраняется не только пространственная четность (P-инвариантность), но и зарядовое сопряжение – C-инвариантность (Т.Ли, Ч.Янг, Р.Эме).

Предложена теория двухкомпонентного нейтрино, согласно которой нейтрино имеет отрицательную (правый), а антинейтрино положительную спиральность (левый винт), т.е. ν и

– различные, нетождественные частицы (Л.Д.Ландау, А.Салам, Т.Ли и Ч.Янг). Впервые возможность построения двухкомпонентной релятивистской теории частиц со спином 1/2 рассмотрел в 1929г. Г.Вейль. В 1937г. формулировку в двухкомпонентной теории дал Э.Майорана.

Предсказано, что нейтрино, возникающие при бета-распаде и распадах мезонов, разные частицы – электронное υe и мюонное υμ нейтрино (М.А.Марков, К.Нишиджима, Ю.Швингер).

Прямое определение спина μ-мезона (Р.Гарвин, Л.Ледерман).

Разработка Дж. Уилером геометродинамики.

Создан первый парамагнитный усилитель (Х.Сковил). Идею его предложил в 1956г. Н.Бломберген.

Экспериментально подтвержден закон сохранения барионного заряда. Определено время жизни протона по схеме p → e+ + π0 порядка 3·1024 лет (Ф.Рейнес и др.).

Экспериментальное доказательство продольной поляризации β-частиц в бета-распаде; оказалось, что β± -частицам соответствует левый винт, β– -частицам – правый.

Ю.Швингер выдвинул идею объединения слабых и электромагнитных взаимодействий.

1958г.

А.Л.Прохоров и Р.Дикке предложили резонатор открытого типа, широко применяемый в современных лазерах.

А.С.Боровик-Романов открыл пьезомагнитный эффект.

Б.М.Понтекорво предложил идею эксперимента по обнаружению мюонного и электронного нейтрино (нейтринного эксперимента), реализованную в 1962г.

В.Фрезер и Дж. Фулко постулировали существование векторных мезонов – ρ- и ω-мезонов.

Возникла идея использовать циклотронные колебания для нагрева плазмы (Т.Стикс).

Вступила в строй термоядерная установка с магнитными зеркалами «Огра-1», самая большая в то время.

Высказана идея газодинамического (теплового) лазера.

И.Е.Дзялошинский разработал количественную термодинамическую теорию слабого ферромагнетизма.

И.Я.Померанчук сформулировал теорему в физике высоких энергий, названную его именем (теорема Померанчука).

Л.П.Горькое сформулировал микроскопическую теорию сверхпроводимости с помощью функций Грина.

М.Гелл-Манн и Р.Фейнман сформулировали правило отбора ΔQ = ΔS.

М.Гольдбергер и С.Трейман положили начало применению дисперсионных соотношений к слабым взаимодействиям (соотношение Гольдбергера – Треймана).

Н.Г.Басов, Б.М.Вул и Ю.М.Попов выдвинули идею полупроводникового квантового генератора и усилителя.

Открыт анти-лямбда-нуль-гиперон

(М.Бальдо-Чеолин, Д.Праус).

Открыт прямой распад π → e + ν, что окончательно подтвердило теорию слабых взаимодействий (Дж. Штейн. бергер).

Открыт радиационный пояс Земли (Дж. Ван-Аллен, С.М.Вернов, А.Е.Чудаков).

Открытие винтовой неустойчивости в плазме твердого тела, или осциллисторного эффекта (Ю.Л.Иванов, С.М.Рыбкин).

Открытие Р.Мессбауэром явления ядерного гамма-резонанса без отдачи (эффект Мессбауэра).

Открыто явление безрадиационного перехода в мезоатомах (Б.М.Понтекорво и др.).

Получены доказательства инвариантности слабых взаимодействий относительно обращения времени (Г-инва-риантность) (М.Кларк, М.Берджи, В.Телегди и др.).

Р.Ван де Грааф разработал первый тандемный ускоритель отрицательных ионов (ему же принадлежит и идея этого ускорителя).

Р.Хофштадтер получил данные об электромагнитной структуре нейтрона из экспериментов по неупругому рассеянию электронов на дейтронах.

Разработана феноменологическая теория неаксиальных ядер (А.С.Давыдов, Г.Ф.Филиппов).

Создание Дж. Берналом структурной теории жидкостей.

Создание универсальной теории слабых взаимодействий (М.Гелл-Манн и Р.Фейнман; Р.Маршак и Э.Сударшан; Дж. Сакураи).

Спущен на воду первый атомный ледокол «Ленин», осуществивший в 1960г. первый рейс по Северному морскому пути (А.П.Александров и др.).

Стал в строй протонный синхрофазотрон с жесткой фокусировкой на 28 млрд. эв (ЦЕРН).

Т.Редже разработал теоретический метод в нерелятивистской квантовой механике и квантовой теории поля (полюсы Редже, траектории Редже).

Ч.Таунс и А.Шавлов разработали принцип работы лазера.

Экспериментально доказано, что четность нейтрального пиона отрицательна.

Экспериментально М.Гольдхабером определена спиральность нейтрино, обнаружено, что электронное нейтрино обладает левовинтовой спиральностью (опыт Гольдха-бера). В дальнейшем было показано, что мюонное нейтрино также левовинтовое, а электронное и мюонное антинейтрино имеют правую спиральность.

Экспериментально обнаружено явление образования высокотемпературной стационарной плазмы с электронной температурой 106К при мощном высокочастотном газовом разряде (П.Л.Капица).

1959г.

Д.Н.Астров открыл магнитоэлектрический эффект, предсказанный в 1957г. Л.Д.Ландау, И.Е.Дзялошинским и Е.М.Лифшицем.

1959г.

Поставлен эксперимент по проверке закона сохранения электрического заряда. Исследовалась возможность распада электрона. Установлено, что период полураспада для процесса

е– → ν + γ превосходит 1019 лет (М.Гольдхабер, Дж. Фейнберг).

1960г.

А.Живер непосредственно измерил энергетическую щель в сверхпроводниках.

А.Живер открыл туннелирование в сверхпроводниках, измерив туннельный ток между двумя слоями сверхпро-водящего материала, разделенными тонкой (~20 Ǻ) оксидной пленкой, создал сверхпроводящий туннельный Диод.

А.А.Абрикосов и Л.П.Горьков предсказали явление безщелевой проводимости, открытое в 1962г. Ф.Райфом и М.Вольфом.

В СССР получены синтетические алмазы (Л.Ф.Верещагин).

В СССР создан ускоритель многозарядных ионов.

Дано экспериментальное доказательство закона сохранения изоспина (А.Крю, Д.Хартинг).

Дж. Вебер начал эксперименты по обнаружению гравитационных волн.

Дж. Сакураи разработал теорию векторных компенсирующих полей и предсказал существование двух изоскалярных и изовекторных триплетов мезонов.

Зарегистрированы первые случаи образования гиперонных пар

(– Λ0).

Измерение спиральности μ-мезонов (А.И.Алиханов).

Обнаружение гравитационного красного смещения в земных условиях (Р.Паунд, Дж. Ребка и др.).

Обнаружено явление электрической и магнитной поляризуемости протона (В.И.Гольданский).

Открыт анти-сигма-минус-гиперон

– (В.И.Векслер).

Открыт анти-сигма-нуль-гиперон

0 (Дж. Баттон, Ф.Эберхард, Г.Линч, Б.Маглич, Г.Калбфлейш, Дж. Ланутти, Л.Стивенсон).

Открыт анти-сигма-плюс-гиперон

(Э.Амальди, К.Костаньоли, А.Манфреддини).

Открыт метод прямого превращения тепловой энергии в электрическую при помощи термоэлектронных диодов с парами цезия (Н.Д.Моргулис, М.Гуртовой, П.М.Марчук).

Открытие дрейфовых волн в плазме (Б.Ленерт, Ф.Хох)

Открытие резонансов (Л.Альварес).

Получено прямое доказательство образования мюония в аргонном газе (В.Юз и др.).

Построен импульсный реактор на быстрых нейтронах (И.М.Франк, Д.И.Блохинцев).

Предсказан и открыт магнитно-звуковой резонанс (Д.А.Франк-Каменецкий).

Предсказана двухпротонная радиоактивность (В.И.Гольданский).

Предсказание И.М.Лифшицем квантового циклотронного резонанса.

Создан первый газовый лазер (А.Джаван).

Создан первый лазер на кристалле рубина (Т.Мейман).

Создание ядерной модели коллективных возбуждений (А.С.Давыдов, А.А.Чабан).

Созданы первые интегральные схемы.

Стал в строй протонный синхрофазотрон с жесткой фокусировкой на 35 млрд. эв (Брукхейвен).

Установлена осцилляторная зависимость поверхностного сопротивления металла от слабого магнитного поля (М.С.Хайкин).

1961г.

12 апреля осуществлен первый полет человека в космос (Ю.А.Гагарин).

Выдвинут принцип автокоррекции магнитного поля, положенный в основу кибернетического ускорителя на 1000 млрд. эв. (А.Л.Минц).

Дж. Бардин предложил в теории туннелирования метод эффективного гамильтониана (модель Бардина).

Дж. Голдстоун сформулировал в теории элементарных частиц теорему, важную для определения типа нарушения симметрии (теорема Голдстоуна). Общее математическое доказательство ее дали в 1962г. Голдстоун, А.Салам и С.Вайнберг.

Дж. Кюнцдер создал первые мощные сверхпроводящие магниты (в 1955г. Г.Инема описал сверхпроводяший соленоид, дающий поле до 7 кГс).

Дж. Чу выдвинул гипотезу «бутстрапа».

Изготовлен первый сверхпроводящий болометр (Мартин, Блур). Эффект изменения сопротивления при сверхпроводящем переходе был использован для создания болометра еще в 1946г. Д.Эндрюсом.

М.Гелл-Манн и Ю.Нееман выдвинули гипотезу, что все сильновзаимодействующие частицы и их взаимодействия удовлетворяют SU (3)-симметрии, и предложили схему классификации сильно взаимодействующих частиц – «восьмеричный путь», или модель Гелл-Манна – Неемана.

Открыт η-мезон (А.Певзнер и др.).

Открыт в пион-протонных столкновениях при высоких энергиях двухпионный резонанс – ρ-мезон (А.Эрвин и др.)

Открыт пик-эффект в сверхпроводниках (М. ле Бланк, У.Литтл).

Открыт при аннигиляции протонов и антипротонов трех-пионный резонанс – ω-мезон (Л.Альварес, А.Розен-фельд, А.Певзнер).

Открыт ультразвуковой капиллярный эффект (Е.Г.Коновалов).

Открыт электронный термомагнитный эффект.

Открытие магнитных полупроводников.

Открытие эффекта самофокусировки луча света (Г.А.Аскарьян).

Открытие эффекта удвоения частоты света в кристаллах (П.Франкен).

Открыто явление спонтанного деления ядер, находящихся в изомерном состоянии (С.М.Пеликанов, В.А.Друин, В.А.Карнаухов).

Первые измерения форм-факторов (Р.Хофштадтер).

Предсказание магнитофононного резонанса (В.Л.Гуревич, Ю.А.Фирсов, М, И.Клингер). Впервые экспериментально исследован в 1963г. С.Пури и Т.Джеблом.

Прямое наблюдение реакции захвата μ– – мезона протоном (Р.Гильдебрант).

Р.Дикке провел эксперимент по доказательству равенства инертной и гравитационной масс с точностью до 10–11.

Разработана скалярно-тензорная теория гравитации (Р.Дикке, К.Бранс).

Установлено явление аномального увеличения сопротивления и турбулентный нагрев плазмы электрическим током, обусловленные взаимодействием частиц с плазменными колебаниями, возбужденными током (Е, К.Завойский и др.).

Экспериментальное подтверждение явления квантования магнитного потока, захватываемого в тонкий сверхпроводящий цилиндр (В.Диавар, В.Файрбенк, Р.Долл, М.Небауэр). Предсказано в 1950г. Ф.Лондоном.

1962г.

Английский физик Б.Джозефсон предсказал новый вид туннелирования (джозефсоновское туннелирование) и ряд эффектов, связанных с ним.

Вступили в строй советские термоядерные установки ПР-5 и «Токамак-З»

Дж. Бардин вычислил критические поля и критические токи тонких пленок.

Дж. Шриффер вычислил время жизни квазичастиц в сверхпроводнике.

Запущен лазер с модулированной добротностью (П.Мак-Кланг, Р.Хеллуорт).

Л.Эсаки открыл явление сильного возрастания магнито-сопротивления при определенном значении электрического поля (эффект Эсаки).

М.Гелл-Манн и С.Окубо вывели массовую формулу (формула Гелл-Манна – Окубо).

М.Гелл-Манн предложил метод алгебры токов.

Наблюдение бесщелевой сверхпроводимости, обусловленной наличием магнитных примесей (Ф.Райф, М.Вольф).

Наблюдение туннелирования с участием фононов (А.Дайем, Р.Мартин), предсказанное В.Францем и Л.В.Келдышем.

Наблюдение утроения частоты света.

Начало опытов по передаче информации с помощью лазеров.

Обнаружение оптического пробоя, газа лазерным лучом – лазерной искры (П.Мейкер и др.).

Осуществлен эксперимент, в котором незатухающий ток в сверхпроводнике существовал в течение года (США).

Открыт анти-кси-минус-гиперон

– (Х.Барди, Б.Кульвик, У.Фаулер и др.).

Открытие вынужденного комбинационного рассеяния света.

Предсказание М.Гелл-Манном омега-минус-гиперона Ω–.

Создан линейный ускоритель мощных пучков релятивистских электронов – линейный индукционный ускоритель (У.Лэмб). Принцип его действия предложил в 1939г. А.Буверс.

Создан полупроводниковый лазер (США), предложенный в 1961г. советскими учеными. В 1963г. полупроводниковый лазер построен и в СССР (Б.М.Вул и др.).

У.Лэмб дал теорию газового лазера.

Экспериментально доказано существование двух типов нейтрино – электронного и мюонного (Л.Ледерман, М.Шварц, Дж. Штейнбергер).

Экспериментально обнаружен бета-распад положительного пиона, величина вероятности которого подтвердила закон сохранения векторного тока, теоретически обоснованный в 1955г. Я.Б.Зельдовичем (Ю.Д.Прокошкин и др.).

Экспериментально открыто явление испускания запаздывающих протонов (В.А.Карнаухов и др.).

Экспериментально установлено явление спонтанного деления атомных ядер, находящихся в нестабильном состоянии (Г.Н.Флеров, С.М.Поликанов и др.).

Ю.М.Денисюк предложил выполнять голографические записи в толстослойных фотографических эмульсиях (голограммы Денисюка). Изображения, полученные при помощи этих голограмм, обладают объемностью и цветностью.

1963...1966гг.

Синтезирован ряд изотопов 102-го элемента (Г.Н.Флеров и др.).

1963г.

14 августа вступила в строй первая в мире ядерная установка «Ромашка» с непосредственным превращением ядерной энергии в электрическую (М.Д.Миллионщиков и др.).

А.Пайс, Л.Радикати и Ф.Гюрсей предложили схему SU (6)-симметрии.

Введены подгруппы SU (2) (Г.Липкин).

Выдвинута гипотеза кварков (М.Гелл-Манн, Дж, Цвейг).

Выдвинута идея получения высокотемпературной плазмы с помощью сфокусированного излучения лазера (лазерный термоядерный синтез) (Н.Г.Басов, О.Н.Крохин).

Дано непосредственное доказательство существования вихревой структуры в тонких планках (Р.Парке).

Изготовлены первые сверхпроводящие мостики.

Использование лазерного излучения в голографии, значительно расширившего возможности применения го-лограмм (Э.Лейт, Дж. Упатниекс).

Л.В.Келдыш построил теорию ионизации в сильном световом поле.

М, А.Марков высказал идею нейтринных звезд.

Н.Кабиббо выдвинул теорию, названную его именем (теория Кабиббо).

Обнаружен «эффект теней» (А.Ф.Туликов).

Обнаружено одновременное туннелирование двух электронов (Б.Тейлор, Э.Бурштейн).

Открыт акустомагнетоэлектрический эффект (А.А.Гринберг, Ю.А.Гуляев, А.П.Королюк и др.).

Открыт анти-кси-нуль-гиперон

0 (С.Белти, С.Сендвайс, Х.Тафт, Б.Кульвик, У.Фаулер и др.).

Открыт светогидравлический эффект – явление возникновения гидравлического ударного импульса при поглощении внутри жидкости светового луча квантового генератора (А.М.Прохоров, Г.А.Аскарьян, Г.П.Шипуло).

Открытие И.К.Кикоиным фотопьезоэлектрического эффекта.

Открытие молекулы гидроксила ОН в межзвездном пространстве, что знаменовало рождение молекулярной астрономии.

Открыто явление возникновения эмиссии электронов при пропускании тока через тонкие металлические пленки с островной структурной толщиной в несколько десятков ангстрем (П.Г.Борзяк, О.Г.Сарбей, Р.Д.Федорович).

Открыто явление вынужденного испускания света полупроводниками под действием электронного пучка.

Открыты двойные гиперъядра (М.Даныш).

Открыты квазары (М.Шмидт).

Открыты ударные волны без столкновений в плазме (Р. 3. Сагдеев).

Предложена гипотеза сверхслабого взаимодействия (Л.Вольфенштейн).

Синтезирован 104-й элемент – курчатовий – при облучении мишени плутония-242 ускоренными ионами неона-22 (Г.Н.Флеров и др.).

Создан ионный лазер (У.Бриджес).

Стали в строй первые советские ускорители со встречными электрон-позитронными пучками (Харьков, Новосибирск).

Ф.Андерсон и Дж. Роуэлл экспериментально обнаружили стационарный эффект Джозефсона, доказав существование туннельных сверхпроводящих токов.

Ф.Андерсон и Ким предложили микроскопическую модель критических токов в сверхпроводниках II рода, содержащих дефекты (теория Андерсона – Кима).

Экспериментальна установлено явление двойной перезарядки пионов (С.А.Бунятов, В.М.Сидоров, Ю.А.Буту-сов, В.А.Ярба).

Экспериментально доказано существование слабого взаимодействия между нуклонами в ядре (Ю.Г.Абов, П.А.Крупчинский, В.М.Лобашев и др.).

Экспериментально обнаружено несохранение комбинированной четности в распаде

→ π+ + π– (нарушение CP-инвариантности) (Дж. Кристенсон, Дж. Кронин, В.Фитч, Р.Тарлей).

Экспериментально установлено явление распада омега-мезона на нейтральный пион и гамма-квант, обусловленное электромагнитным взаимодействием (А.Г.Мешковский, В.А.Шебанов, В.В.Бармин, А.Г.Долголенко, Ю.П.Никитин, Ю.С.Крестников).

Экспериментальное доказательство существования сохраняющегося векторного тока (Ц.Ву и др.).

Экспериментальное наблюдение магнитофононного резонанса (С.Пури, Т.Джебл). Предсказан в 1961г. В.Л.Гуревичем, Ю.А.Фирсовым, М.И.Клингером.

Экспериментальное открытие нестационарного эффекта Джозефсона – наблюдение джозефсоновского электромагнитного излучения (И.К.Янсон, В.М.Свистунов, И.М.Дмитренко). Этот эффект в 1965г. наблюдал также А.Живер.

1964...1965гг.

Предложена трехтриплетная кварковая модель (И.Намбу, Н.Н.Боголюбов и др.).

1964...1967гг.

Доказано в экспериментах, что νμ иμ – разные частицы.

1964г.

Открыт омега-минус-гиперон (В.Барнес, П.Конколи и др.), предсказанный в 1962г. М.Гелл-Манном.

1965г.

18 марта осуществлен первый выход космонавта космического корабля в открытый космос во время орбитального полета (А.Леонов).

Г.Н.Флеров с сотрудниками синтезировал изотоп 103 в реакции облучения америция-243 ионами кислорода-18.

Наблюдение спин-магнитофононного резонанса (И.М.Цидильковский, М.М.Аксельрод, В.И.Соколов).

Наблюдение туннелирования с участием фононов (И.Голдстейн, Б.Абелес, Э.Лэкс, Ф.Верной).

Обнаружен обратный эффект Фарадея.

Осуществлено превращение гамма-кванта высокой энергии в пару протон – антипротон.

Открытие в плазме эффекта Т-слоя (А.Н.Тихонов. А.А.Самарский и др.).

Открыто реликтовое излучение – осгаточног излучение «молодой» Вселенной на ранней стадии ее эволюции (А.Пензиас, Р.В.Вильсон).

Расшифрован генетический код (М.Ниренберг, С.Очоа. Х.Корана).

Созданы параметрические генераторы света, плавно перестраиваемые по частоте в широком диапазоне длин волн.

Экспериментально обнаружено явление образования и распада сверхтяжелого гелия-8. Теоретически обосновано в 1959г.

1966г.

3 апреля советская автоматическая станция «Луна-10» стала первым искусственным спутником Луны.

31 января советская автоматическая лунная станция «Луна-9» впервые осуществила мягкую посадку на Луну.

А.М.Прохоров построил новый тип мощного газового лазера – газодинамический лазер.

Вступил в строй самый мощный линейный ускоритель электронов на энергию 21 млрд. эв (Станфорд).

Дж. Кларк предложил сверхпроводящий гальванометр с использованием туннелирования Джозефсона. Гальванометр чувствительностью 10–12 В на основе одного витка сверхпроводящей проволоки был сконструирован в 1952г.

Обнаружена сверхпроводящая энергетическая щель в полупроводниках (П.Стайлз, Л.Эсаки и др.).

Обнаружены каонные атомы (Бурлесон и др.).

Открытие космических мазеров.

Разработаны сверхпроводящие запоминающие элементы, детектор инфракрасного излучения, магнетометр.

Синтезированы ядра антидейтерия (Л.Ледерман).

Создан лазер повышенной мощности на смеси углекислого газа и азота (К.Пател).

Создан рубиновый лазер с нерезонансной обратной связью.

1967г.

18 октября советская автоматическая станция «Венера-4» впервые достигла планеты Венеры.

В СССР создана действующая экспериментальная установка с МГД-генератором.

Вступил в строй протонный синхрофазотрон с жесткой фокусировкой на 76 млрд. эв (г. Серпухов).

Вступила в строй советская термоядерная установка «Ураган».

Наблюдение с помощью автоионного микроскопа дефектов упаковки (О.Нишикава, Э.Мюллер).

Обнаружение двойного бета-распада.

Обнаружено двойное тормозное излучение.

Открытие фотопластического эффекта (Ю.А.Осипьян. И.Б.Савченко).

Открыты радиопульсары (Э.Хьюиш).

Получено магнитное поле ~ 1 млн. эв в импульсе длительностью 15 мксек (Г.Фюрт).

Предложены соотношения масштабной инвариантности (Дж. Бьеркен).

С.Вайнберг предложил теорию слабого и электромагнитного взаимодействий.

Экспериментально обнаружен распад φ0 → e– + e+ указывающий на существование переходов между φ0 и γ (А.М.Балдин и др.).

1968г.

В СССР на установке «Токамак-З» зарегистрированы первые термоядерные нейтроны (Л.А.Арцимович).

Впервые зафиксировано возникновение нейтронов от плазмы, нагретой лазерным лучом (Н.Г.Басов).

Г.Венециано предложил модель в теории элементарных частиц, названную его именем (модель Венециано).

Наблюдение ультрахолодных нейтронов (Ф.Л.Шапиро).

Открыты межзвездный аммиак NH3 и межзвездный «водяной» мазер.

Отождествление пульсаров с вращающимися нейтронными звездами (Т.Голд).

Получение видимого изображения предметов, освещаемых инфракрасным излучением, с помощью преобразования частоты излучения методами нелинейной оптики (Дж. Мидвинтер, Дж. Уорнер).

Создан первый сверхпроводяшнй композитный проводник.

Экспериментальное наблюдение джозефсоновского плазменного резонанса (А.Дайем и др.).

1969г.

21 июля космонавты корабля «Аполлон-11» Н.Армстронг и Э.Олдрин впервые ступили на лунный грунт.

Возникновение идеи дуальности в физике элементарных частиц (дуальные модели).

Выдвинута теория с компенсирующими полями промежуточных бозонов с целью построения новой теории слабых взаимодействий (М.Гелл-Манн, М.Гольдбергер, Ф.Лоу).

Запущен крупнейший сверхпроводящий магнит (Аргоннская национальная лаборатория).

Наблюдение электромагнитного излучения из точечного контакта (В.Грегори и др.).

Обнаружен гамма-магнитный резонанс (Л.Пфайфер и др.).

Открыт межзвездный формальдегид – первая межзвездная органическая молекула.

Открыт оптический пульсар.

Получено ядерное антиферромагнитное состояние.

Разработка Р, Фейнманом партонной модели нуклона.

Созданы лазеры ультрафиолетового диапазона на сцинтилляторах (Р.В.Хохлов и др.).

Ю.Швингер выдвинул гипотезу дионов. М.Гелл-Манн и Дж. Цвейг предложили модель адронов из кварков.

1970г.

В.П.Саранцев реализовал метод ускорения частиц с помощью электронных колец, предложенный В.И.Векслером.

Выдвинута гипотеза о существовании нового квантового числа очарования, или суперзаряда.

Наблюдение отдельных атомов при помощи сканирующего электронного микроскопа.

Обнаружена протонная радиоактивность (Дж. Черны).

Открыта межзвездная окись углерода.

Получены убедительные доказательства образования гиперонных и антипротонных атомов (Дж. Бакенштосс).

Синтезирован 105-й элемент при облучении америция ионами неона (Г.Н.Флеров и др.).

Синтезированы ядра антигелия (Ю.Д.Прокошкин).

Экспериментально установлена масштабная инвариантность (Э.Блум и др.), предложенная Дж. Бьеркеном.

1971г.

14 ноября американская автоматическая станция «Маринер-9» стала первым спутником Марса.

2 декабря спускаемый аппарат советской автоматической станции «Марс-3» впервые осуществил мягкую посадку на поверхность планеты.

В СССР создан первый в мире действующий термоэмиссионный реактор-преобразователь «Топаз».

Введено в строй накопительное кольцо с протон-протонными сталкивающимися пучками с энергией протонов 25 Гэв (ЦЕРН).

Впервые наблюдались когерентные нелинейные эффекты в рентгеновской области.

Вступил в строй протонный синхротрон в Батавии на 400 млрд. эв (Р.Р.Вильсон).

Открыт анти-омега-плюс-гиперон (г. Станфорд).

Предсказание двунейтронного распада (В.И.Гольданский).

Экспериментально установлена закономерность в энергетической зависимости полных сечений сильных взаимодействий (серпуховский эффект), что заставило пересмотреть ряд положений теории сильных взаимодействий (Ю.Д.Прокошкин и др.).

1972г.

Экспериментально осуществлено умножение частоты в области вакуумного ультрафиолета.

1973г.

В СССР на комбинированном соленоиде получено стационарное магнитное поле в 250000э.

В СССР осуществлен энергетический пуск опытной промышленной АЭС с реактором на быстрых нейтронах БН-350 и опреснительной установкой (г. Шевченко).

Обнаружен космический дейтерий (А.Пензиас, Р.В.Вильсон).

Обнаружен распад нейтрального каона на два мюона.

Создано соединение, имеющее рекордно высокую критическую температуру сверхпроводящего перехода –23,2К.

Экспериментальное открытие нейтральных токов в нейтринных опытах.

μ на электроне.

1974г.

Открытие новых элементарных частиц – пси-частиц (Ψ-частиц) – узких резонансов весьма большой массы (3,3 массы протона) и с временем жизни 10–20 сек (С.Тинг, Б.Рихтер).

1974г.

Открытие сверхтекучести гелия III (Дж. Уитли).

Первые наблюдения узких двухфотонных резонансов (Н.Бломберген, А.Шавлов).

Синтезирован 106-й элемент (Г.Н.Флеров и др.).

Синтезированы ядра антитрития.

1975г.

22 и 25 октября спускаемые аппараты автоматических межпланетных станций «Венера-9» и «Венера-10» впервые в истории космонавтики передали на Землю изображения поверхности планеты, а сами станции стали ее первыми искусственными спутниками. В местах посадки температура и давление у поверхности составили соответственно 460°С и 90 атм.

А.М.Балдин предсказал и обнаружил кумулятивный эффект при столкновении релятивистских ядер.

Вступила в строй термоядерная установка «Токамак-10».

Обнаружен каскадный распад пси-частицы.

Открытие образования димюонов при взаимодействии нейтрино высоких энергий с нуклонами.

1976г.

М.Шварц открыл пионий – связанное состояние (πμ).

1976г.

Получены данные о синтезе изотопа 107-го элемента (Г.Н.Флеров).