

# КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

 **EKSMO**  
EDUCATION



**ХИТ  
сезона**

# ЭКЗУМЕН

**В КАРМАНЕ**

С. П. Филин

**Концепции современного  
естествознания: конспект лекций**

«Научная книга»

**Филин С. П.**

Концепции современного естествознания: конспект лекций /  
С. П. Филин — «Научная книга»,

Конспект лекций соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования РФ и предназначен для освоения студентами вузов специальной дисциплины «Концепции современного естествознания». Лаконичное и четкое изложение материала, продуманный отбор необходимых тем позволяют быстро и качественно подготовиться к семинарам, зачетам и экзаменам по данному предмету.

© Филин С. П.  
© Научная книга

## Содержание

Введение	5
ЛЕКЦИЯ № 1. Предмет концепции современного естествознания.	6
Натурфилософия	
1. Предмет концепции современного естествознания. Синтез наук	6
2. Натурфилософия. Представители Милетской школы	7
ЛЕКЦИЯ № 2. Знание и познание	8
1. Научное знание и его критерии	8
2. Познание. Методы познания	9
3. Средства научного познания	10
ЛЕКЦИЯ № 3. Теория относительности. Элементарные частицы.	11
Горячая Вселенная. Происхождение солнечной системы	
1. Теория относительности Альберта Эйнштейна	11
2. Элементарные частицы. Происхождение Вселенной	12
3. «Горячая» Вселенная	13
4. Происхождение Солнечной системы	14
ЛЕКЦИЯ № 4. Галактики. «Трупы» звезд	15
1. Галактики. Многообразие галактик	15
2. «Трупы» звезд: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры	17
Конец ознакомительного фрагмента.	18

# С.П. Филин

## Концепции современного естествознания: конспект лекций

### Введение

Концепция современного естествознания является одной из самых распространенных наук. Она изучает почти все области жизнедеятельности человека: от литературы до математики и философии. Концепция современного естествознания неразрывно связана с историей. Многие исторические личности, как, например, рассмотренные далее личности Петра Первого и Наполеона Бонапарта, оказали сильнейшее воздействие на восприятие мира человеком. С именами таких людей связаны целые эпохи.

В концепции современного естествознания изучаются также и учения философов разных времен: от античного Аристотеля до современных философов. Именно они в первую очередь дают ответы на такие вопросы, как: что такое человек, каково его место во Вселенной, из чего был создан наш мир, – а также на многие другие вопросы.

Известно, что самые первые представления о мире и о своем месте в нем человек выразил в мифах, легендах и преданиях. Они повествуют нам о тех событиях, которые якобы происходили. Некоторые исследователи ставят под сомнение достоверность этих рассказов, а другие считают их верными источниками информации о древнейших событиях. Представляется оправданным мнение второй части исследователей. Посмотрите, например, как много реальных исторических событий отражено в виде легенд и преданий в христианстве. Нельзя отрицать и того факта, что в мифологии разных народов рассказывается об одних и тех явлениях. Например, рассказы о Всемирном потопе встречаются у многих народов мира.

Физика и биология пытаются объяснить все законы мира, но им это пока не полностью удается: несмотря на то что существует множество величайших открытий и теорий (например, теория относительности Эйнштейна), ученым только предстоит ответить на множество вопросов. Биология утверждает, что человек «произошел от обезьяны», но данный факт она подтвердить не в силах, так как не было обнаружено ни одного «подходящего» скелета. Это утверждение активно используют сторонники божественного происхождения человека.

Множество этических и моральных норм содержится в мировых религиях. Ведь именно вера способствует нравственному формированию человека. Соблюдение правил, запретов, табу, заповедей позволяют человеку сохранить чистоту своего внутреннего мира.

На сегодняшний день огромное значение имеет компьютеризация общества. С помощью компьютера и Интернета можно достать практически любую информацию. А кто знает историю о том, как человек научился считать и когда появились первые персональные компьютеры? Как развивались такие компьютерные корпорации, как «Эппл Компьютерз» и «Майкрософт»? Ведь именно они являются крупными производителями как компьютеров, так и программного обеспечения. Изучение этих вопросов помогает ответить на вопрос о месте человека в современном информационном обществе.

Но что такое компьютер по сравнению с мозгом человека? Это простой набор железа и проводов, которые объединены в единое целое. Если о том, как работает компьютер, мы знаем о том, как работает наш мозг, нам не полностью известно. Реально ли установить это вообще? На эти вопросы и должна ответить концепция современного естествознания сегодня.

# ЛЕКЦИЯ № 1. Предмет концепции современного естествознания. Натурфилософия

## 1. Предмет концепции современного естествознания. Синтез наук

**Естествознание** – это не какая-либо отдельная наука, это целая совокупность наук, которые изучают природу, ее законы. Таким образом, данный курс затрагивает одновременно математику, физику, химию, биологию, философию и т. д. *Все эти науки можно классифицировать:*

- 1) науки математические;
- 2) науки естественные;
- 3) науки технические;
- 4) науки гуманитарные.

Как же изучение этих различных наук способствует нашему пониманию естествознания?

Очень просто рассмотрим это на примере ряда наук:

1) *физика и химия* – естественные науки, изучающие законы природы. Физика не занимается непосредственно изучением природы – ее задача заключается в том, чтобы что-либо подтвердить или, наоборот, опровергнуть;

2) *физика и математика*. Законы физики сформулированы (или же «написаны») на математическом языке. Чтобы это понять, достаточно вспомнить школьную программу;

3) *«гибридные», или «синтезированные», науки*. С течением веков и тысячелетий человечество пришло к пониманию того, что без смешивания (синтезирования) наук дальнейшее их развитие невозможно. Так появились физхимия, химфизика (в Российской академии наук есть даже специальные институты физической химии и химической физики), биохимия, биофизика. Эйнштейн в своей теории относительности объединил механику и неевклидову геометрию.

После открытия О. Гона и Ф. Штрассмана, изучавших химические свойства деления ядра, физика получила дальнейшее развитие так же, как и вся мировая наука в целом.

## 2. Натурфилософия. Представители Милетской школы

Современное естествознание берет свое начало от одного из философских направлений – *натурфилософии*. Одними из наиболее ярких представителей данного направления были ученики древнейшей Милетской школы (VII–V вв. до н. э.): **Фалес, Анаксимен, Анаксимандр.**

**Фалеса** (640–545 гг. до н. э.) можно назвать первым европейским философом.

Он происходил из богатой семьи, занимался торговлей и политической деятельностью, много путешествовал. В результате путешествий Фалес приобрел огромные знания. Помимо торговли и политики, он занимался и наукой: астрономией, геометрией, арифметикой, физикой.

Существует предание, согласно которому Фалес предсказал затмение солнца, которое произошло 28 мая 585 г. до н. э.

Он внес также заметный вклад в геометрию: впервые Фалес определил условия подобия треугольников, которые имеют общую сторону и два угла, прилегающих к ней. Также ему приписывают положение о подобных углах при пересечении двух прямых.

Он совершил немало открытий: установил продолжительность года в 365 дней, разбил его на двенадцать тридцатидневков, установил точное время солнцестояний и равноденствий и т. д.

Фалес считал, что основа всему – вода: она кругом. Вода «пропитывает» даже материки; реки, моря вытекают из земли. Он заметил, что пища, потребляемая живыми существами, – влажная и что даже тепло возникает из влаги. Фалес, можно сказать, «одушевлял» воду, и эту одушевленность он связал с населенностью мира богами.

**Анаксимандр** (около 610 – после 547 гг. до н. э.) первоосновой всего, в отличие от своего учителя Фалеса, называл не воду, а апейрон («беспредельное»).

**Апейрон** – это неопределенная материя, которая не имеет никаких качественных характеристик и которая количественно бесконечна. Также Анаксимандр утверждал, что апейрон соединяет в себе противоположности: горячее – холодное, сухое – влажное и т. д.

Интересна его мысль о том, что «Земля свободно возносится, не будучи ничем связана, и удерживается, так как отовсюду она одинаково отдалена». Таким образом, Анаксимандра можно назвать одним из первых, кто стал утверждать о геоцентрическом воззрении на Вселенную.

**Анаксимен** (около 585 – около 525 гг. до н. э.) первоосновой всего называл воздух. Он утверждал, что из воздуха рождаются не только земля, вода и камень, но и человеческая душа. Анаксимен считал, что боги не властны над воздухом, так как они сами состоят из воздуха.

## ЛЕКЦИЯ № 2. Знание и познание

### 1. Научное знание и его критерии

Для естествознания, как и для философии в целом, большое значение имеет такой критерий, как *знание*. В словаре русского языка Ожегова С. И. даются *два определения понятия знания*:

- 1) постижение действительности сознанием;
- 2) совокупность сведений, познаний в какой-нибудь области. Давайте определимся, что такое знание в философском смысле.

*Знание* – это многоаспектный проверенный практикой результат, который был подтвержден логическим путем, процесс познания окружающего мира. Многоаспектность философского знания, как уже было сказано выше, вытекает из того, что философия состоит из множества наук.

Можно назвать несколько критериев научного знания:

- 1) систематизированность знания;
- 2) непротиворечивость знания;
- 3) обоснованность знания.

Систематизированность научного знания означает, что весь накопленный опыт человечество приводит (или должно приводить) к определенной строгой системе.

Непротиворечивость научного знания означает, что знания в различных областях науки дополняют друг друга, а не исключают. Этот критерий непосредственно вытекает из предыдущего. Первый критерий в большей мере помогает устранять противоречие – строгая логичная система построения знания не даст одновременно существовать нескольким противоречивым законам.

Обоснованность научного знания. Научное знание может подтверждаться путем многократного повторения одного и того же действия (т. е. эмпирически). Обоснование научных концепций происходит путем обращения к данным эмпирического исследования либо путем обращения к возможности описывать и предсказывать явления (проще говоря, опираясь на интуицию).

## 2. Познание. Методы познания

Точное определение понятия «познание» дать очень сложно. Прежде чем попробовать сделать это, давайте проанализируем само понятие.

Выделяют следующие виды познания:

- 1) житейское познание;
- 2) художественное познание;
- 3) чувственное познание;
- 4) эмпирическое познание.

**Житейское познание** – это опыт, накопленный за многие века. Заключается оно в наблюдении и смекалке. Данное познание, без сомнения, приобретает только в результате практики.

**Художественное познание.** Специфика художественного познания заключается в том, что оно строится на зрительном образе, отображает мир и человека в целостном состоянии. Произведения искусства помогают ощутить связь со временем. Взгляните на любую картину, и что вы увидите? Внешне картина – это холст, который художник «размалевал» разноцветными красками; это холст, вставленный в деревянную раму. А внутренне – это целостный мир, который таит свои секреты. Пытаясь разгадать эти секреты (например, чему так таинственно улыбается Джоконда), мы чувствуем связь с прошлым, настоящим или будущим.

**Чувственное познание** – это то, что мы воспринимаем с помощью органов чувств (например, я слышу звонок мобильного телефона, я вижу красное яблоко и т. д.).

Главное отличие чувственного познания от эмпирического заключается в том, что эмпирическое познание осуществляется с помощью наблюдения или эксперимента. При проведении эксперимента используется компьютер или другой прибор.

**Методы познания:**

- 1) индукция;
- 2) дедукция;
- 3) анализ;
- 4) синтез.

**Индукция** – это умозаключение, сделанное на основе двух и более предпосылок. Индукция может приводить как к верному, так и к неверному выводу.

**Дедукция** – это переход, сделанный от общего к частному. Метод дедукции, в отличие от метода индукции, всегда ведет к истинным выводам.

**Анализ** – это деление изучаемого объекта или явления на части и составляющие.

**Синтез** – это процесс, противоположный анализу, т. е. соединение частей объекта или явления в единое целое.

Теперь мы попробуем подобрать наиболее верное определение понятия «познание». **Познание** – это процесс приобретения знания путем эмпирического или чувственного исследования, а также постижение закономерностей объективного мира и совокупность знаний в какой-нибудь отрасли науки, искусства.

### **3. Средства научного познания**

Средства научного познания написаны на языке науки. Все ученые-философы отмечают, что большинство средств научного познания происходит из математики (Галилей даже утверждал, что книга природы написана на языке математики). Поэтому математику сложно назвать отдельной наукой, она соприкасается со многими науками: физикой, химией, астрономией и т. д.

В науке формальную логику также называют математической логикой, или логикой символической. Из самого названия «математическая логика» можно сделать вывод о том, что логика основывается на строгих математических правилах. Развитие математической логики так же, как и формальной, началось лишь в 60-е гг. XX в. Однако из-за своей сложности она подходит лишь для искусственного интеллекта.

## **ЛЕКЦИЯ № 3. Теория относительности. Элементарные частицы. Горячая Вселенная. Происхождение солнечной системы**

### **1. Теория относительности Альберта Эйнштейна**

Прежде чем говорить о теории относительности Альберта Эйнштейна, нужно изучить опыт других физиков.

В 1881 г. американский физик *Майкельсон* поставил опыт с целью выяснения участия эфира (гипотетическая всепроникающая среда, которой, по научным представлениям прошлых столетий, приписывалась роль переносчика света и вообще электромагнитных взаимодействий) в движении тел. С помощью этого опыта Майкельсон опроверг существовавшую в то время гипотезу неподвижного эфира. Смысл данной гипотезы заключался в том, что при движении Земли сквозь эфир можно наблюдать так называемый «эфирный ветер».

Однако опыт Майкельсона был использован Эйнштейном всего лишь для подтверждения своей теории относительности.

Эйнштейн при создании теории хотел объединить механику и теорию электромагнитного поля. В классической механике был сформулирован принцип физической относительности, который заключался в том, что все механические процессы во всех инерциальных системах происходят одинаково.

Эйнштейн же сформулировал обобщенный физический принцип относительности: все физические явления происходят одинаково относительно любых инерциальных систем.

Согласно принципу постоянства скорости света и обобщенному принципу относительности, относительность является одновременностью двух событий к системе отсчета. Раньше считалось, что одновременность является абсолютным событием, которое не зависит от наблюдателя. Но в своей теории относительности Эйнштейн доказал, что время в движущейся системе отсчета протекает гораздо медленнее относительно течения времени в неподвижной системе отсчета.

Такие физические величины, как протяженность, время и масса, в теории относительности утратили свой статус абсолютности. Эйнштейн в качестве величины, которая имеет статус постоянной, оставил лишь силу (например, сила тяготения). Общая теория относительности содержит геометрическое толкование явления тяготения. Эйнштейн утверждал, что сила тяжести эквивалента равна искривлению неевклидова пространства. То есть объект, движущийся в пространстве и попавший в поле тяжести, изменяет траекторию своего движения.

Теперь можно сделать вывод, что в теории относительности Альберта Эйнштейна пространство и время имеют физические характеристики. А раз они имеют физические характеристики, следовательно, они являются частью мира физических процессов, причем частью, образующей всю внутреннюю структуру этого мира, «которая связана с законами бытия физического мира».

## 2. Элементарные частицы. Происхождение Вселенной

Согласно исследованиям, проведенным со спутников, пространство пронизано микроволновым излучением. Это микроволновое излучение является «наследством» от более ранних стадий существования нашей Вселенной.

К началу 1930-х гг. было известно, что большинство звезд состоит из гелия. Однако оставалось загадкой – откуда берется углерод. В 1950-е гг. Английский астрофизик, писатель, администратор, драматург **Фред Хойл** восстановил ход реакций в звездах. Именно эти рассуждения позволили Хойлу в 1953 г. предсказать важный энергетический уровень ядра углерода-12, и эксперименты физиков подтвердили его прогноз. В дальнейшем американский физик **Уильям Фаулер**, проведя соответствующие эксперименты, подтвердил данную теорию. И только потом была подготовлена соответствующая теоретическая база.

Ученые **Ральф Алфер** и **Роберт Герман** библейским словом «илем» назвали первичное вещество. Из него потом, по утверждению Алфера и Германа, и образовалась наша Вселенная. Это первичное вещество было не что иное, как нейтронный газ. Эти ученые разработали теорию, согласно которой к свободным нейтронам присоединялись тяжелые ядра. Этот процесс закончился только тогда, когда закончились свободные нейтроны. Хойл, не принявший теорию Алфера и Германа всерьез, назвал ее «the big bang theory» – т. е. теория большого хлопка, но в России она больше известна как «теория Большого Взрыва».

Также существовала и теория холодной Вселенной. Ее автор, советский физик, физико-химик и астрофизик, Зельдович Яков Борисович заметил, что данные радиоастрономии не подтверждали большую плотность и большую температуру излучения (которые должны были быть при версии «горячего» происхождения Вселенной). Зельдович исходным веществом называл электронный газ с примесью нейтрино.

Этапы развития Вселенной. *Начальную стадию существования Вселенной делят на 4 эры:*

- 1) эра адронов;
- 2) эра лептонов;
- 3) фотонная эра;
- 4) эра излучения.

*Во время первой эры, эры адронов, элементарные частицы разделились на адроны и лептоны. Адроны участвовали в более быстрых процессах, а лептоны – в более медленных.*

*Во время второй эры, эры лептонов, часть частиц выходит из равновесия с излучением, а Вселенная становится прозрачной для электронных нейтрино.*

*Во время третьей, фотонной, эры главную роль в развитии Вселенной начинают играть фотоны. В начале данной эры число протонов и нейтронов было примерно равным, но затем они стали превращаться друг в друга.*

*Во время четвертой эры, эры излучения, протоны начинают захватывать нейтроны; образуются ядра бериллия и лития, а плотность Вселенной уменьшается примерно в 5–6 раз. Из-за уменьшения плотности Вселенной начинают образовываться первые атомы.*

После четвертой эры (эры излучения) наступила еще одна эра: *пятая, звездная, эра*. Во время звездной эры начался сложный процесс формирования протозвезд и протогалактик.

### 3. «Горячая» Вселенная

Основоположником теории «горячей» Вселенной был американский физик Георгий Антонович Гамов. Именно он в 1946 г. заложил основы этой теории и в дальнейшем занимался ее изучением.

Как известно, в соответствии с законами термодинамики при высоких плотностях и температурах в разогретом веществе всегда должно находиться в равновесии с ним и излучение. Гамов утверждал, что в результате процесса нуклеосинтеза излучение должно остаться и до настоящего времени. Только его температура должна будет «понизиться» из-за постоянного расширения.

Гамов на протяжении почти десяти лет консультировался с различными учеными и занимался разработкой формулы и схемы.

В результате кропотливого труда появилась А – Б – Г-теория по именам ее создателей: Алфер, Бете, Гамов.

Что же дала теория «горячей» Вселенной? Она дала необходимые соотношения таких веществ, как водород и гелий в современной Вселенной. Тяжелые элементы рождались, возможно, при взрывах сверхновых звезд. Также Гамов в своей заметке, опубликованной в 1953 г., предсказал фоновое излучение.

Существование данного фонового излучения совершенно случайно подтвердили американские ученые (будущие лауреаты Нобелевской премии): радиофизик и астрофизик Арно Пензиас и радиоастроном Роберт Вильсон. Они отлаживали рупорную антенну нового радиотелескопа и никак не могли избавиться от помех. Только потом они поняли, что это были не простые помехи, а предсказанное Гамовым фоновое излучение.

Теория «горячей» Вселенной оказала такое мощное влияние на науку, что Хойл, автор теории вечной Вселенной, признал несостоятельность своей теории, хотя он и попробовал потом ее модернизировать.

## 4. Происхождение Солнечной системы

Вопросом происхождения нашей Солнечной системы занимается космогония.

Одну из главных теорий происхождения Солнечной системы выдвинул **Кант**. Он утверждал, что Солнечная система образовалась из хаоса. Также он говорил, что все мировое пространство заполнено некоей инертной материей, которая является неупорядоченной, но «стремится преобразоваться в более организованную путем естественного развития».

Также Кант считал, что *Млечный Путь для звезд* – это то же самое, что и Зодиак для Солнечной системы. В результате проведенных исследований и многочисленных наблюдений Кант представил свою структуру Вселенной: **Вселенная** – это не что иное, как иерархия самогравитирующих систем. Все системы, считал он, должны иметь сходную структуру.

Теория Лапласа. Лаплас на основе идей Канта создал свою теорию, которая получила наименование небулярной гипотезы Канта-Лапласа. Небулярная гипотеза Канта не была известна по одной банальной причине: издатель, который напечатал данный труд Канта, обанкротился, а его книжный склад в Кенигсберге был опечатан. Небулярная теория Канта-Лапласа долгое время оставалась первой ротационной гипотезой о возникновении солнечной системы. **Данная теория имела и свои недостатки:**

1) она не объясняла больших размеров орбит внешних планет-гигантов и медленности вращения Солнца;

2) она не отвечала на вопрос, почему «момент количества планет почти в двадцать девять раз больше момента количества Солнца, если солнечная система изолирована».

Существовали также катастрофические гипотезы происхождения Солнечной системы. Например, *Джинс* предположил, что когда-то мимо нашего Солнца прошла неподалеку какая-то другая звезда, и вследствие этого на Солнце появились «приливные выступы», которые трансформировались в газообразные струи, из которых позже и возникли планеты.

Академик **Василий Григорьевич Фесенков** считал, что планеты образовались в результате процессов, которые происходили «внутри» Солнца. В результате ядерных реакций происходили выбросы масс из Солнца, из которых позже и сформировались планеты. Данные выбросы соответствовали расчетам *Джорджа Дарвина* (сына Чарльза Дарвина) и *А.М. Ляпунова*.

## ЛЕКЦИЯ № 4. Галактики. «Трупы» звезд

### 1. Галактики. Многообразие галактик

Неизвестно, когда впервые человек посмотрел на небо: с тех далеких времен прошло много тысячелетий. Достоверно известно только то, что человек всегда почитал небо, а также уважал и боялся его. Такое отношение объяснить очень просто: там, на небе, жили боги. Человек старался их задобрить, умиловить. Если боги будут добры, значит, они пошлют дождь, а будет дождь – будет и урожай на будущий год. Если же боги разозлятся, то они пошлют гром, молнию и засуху на землю. Поэтому в те далекие времена никто не решался разозлить своих богов; у каждого народа были свои боги.

А что же такое звезды? *Звезды* – это души умерших, которые смотрят и следят за нами. Так считалось в далекой древности.

Откуда людям было тогда знать, что звезды – это далеко не души, а небесное тело с невероятной высокой температурой. Через столетия люди стали замечать на небе какие-то непонятные «дымки», туманные пятна. С помощью телескопов человеческий глаз увидел, что внутри этих туманностей находятся целые скопления звезд. Такие скопления звезд получили название галактики.

Еще в XVIII в. *В. Гершель*, известный английский астроном и оптик, открывший планету Уран, исследовавший двойные звезды и структуру Млечного Пути, построивший несколько крупнейших для своего времени телескопов, открыл несколько тысяч туманных пятен (которые получили название туманности). В. Гершель заносил открытые им туманности в каталоги. В процессе исследования и наблюдения за этими туманностями было установлено, что многие из них имеют спиральную структуру.

В науке астрономии все галактики делят на три большие группы. В основе данной классификации лежит внешний вид галактик.

***Три группы (класса) галактик:***

- 1) спиральные галактики;
- 2) неправильные галактики;
- 3) эллиптические галактики.

Рассмотрим эти виды галактик.

Спиралевидные галактики. Их ветви состоят из горячих звезд, сверхгигантов; они излучают радиоволны. Примерно десять процентов от массы всей такой галактики составляет масса нейтрального водорода. Главное отличие спиральных галактик заключается в том, что они вращаются с бешеной скоростью.

Неправильные галактики. Что же их отличает? Для начала окунемся в историю. В XVI в. Фердинанд Магеллан совершал свои знаменитые кругосветные путешествия, которые помогли «уничтожить» множество «белых пятен» на географической карте нашей планеты. Путешественники в южном полушарии неба заметили и в течение продолжительного отрезка времени наблюдали за двумя небольшими звездными облаками. Позже эти облака стали называться в честь самого знаменитого путешественника: Большим и Малым Магеллановыми Облаками. На самом деле это никакие не облака, а самые настоящие галактики, которые относятся к группе неправильных. ***Эти галактики отличаются тем, что:***

- 1) они имеют бесформенный вид;
- 2) их звездный состав такой же, как и у ветвей спиральных галактик, за одним исключением: у неправильных нет ядра;
- 3) неправильные галактики встречаются очень-очень редко.

Эллиптические галактики. Данные галактики встречаются гораздо чаще, чем спиральные и неправильные галактики. Назовем *отличительные черты эллиптических галактик*:

1) их можно принять за шаровые скопления звезд, если не учесть, что галактика больше их по размерам;

2) вращаются они очень медленно, и, следовательно, они слабо сплюснуты. Это главное их отличие от спиральных галактик (которые вращаются очень быстро и вследствие этого, сильно похожи на веретено);

3) эллиптические галактики не содержат в себе ни звезд-гигантов, ни туманностей.

## 2. «Трупы» звезд: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры

### Белые карлики

Звезды, как и многое в нашей Вселенной, не вечны, продолжительность их жизни составляет десятки миллионов лет, тем не менее это несравнимо с годами существования Вселенной.

В конце своей жизни звезда становится белым карликом. «Смерть» небесного тела наступает после того, как оно исчерпало весь запас своих источников термоядерной энергии. Причем белыми карликами становятся не все звезды, а лишь звезды средней и малой массы.

Белые карлики не светятся сами по себе, так как у них внутри нет никаких ядерных процессов. Но все-таки «трупы» звезд светятся. Почему? Свечение белых карликов объясняется очень просто: свечение происходит за счет медленного остывания. Ученый, индийский физик *Раман Чандрасекара* высчитал массу белого карлика, которую он не может превышать. Согласно Чандрасекаре, масса данного небесного тела равна примерно 1,4 массы Солнца.

### Нейтронные звезды

*Нейтронная звезда* – это, можно сказать, тоже «труп» звезды, но звезды гораздо больших размеров, которая обладает массой, превышающей десять масс нашего Солнца. Радиус нейтронной звезды примерно в полтора-два раза больше массы Солнца, а ее радиус равен примерно 10 – 20 км... В очень редких случаях масса нейтронной звезды может превышать массу Солнца, но не более чем в три раза (это так называемый «предел Оппенгеймера – Волкова»). Что произойдет с такой «небольшой» звездочкой, мы узнаем ниже.

В 1930-х гг. *Вальтер Бааде* и *Фриц Цвики* выдвинули теорию, согласно которой в результате взрыва сверхновой звезды (сверхновыми звездами называют звезды, которые «неожиданно вспыхивают и угасают подобно новым звездам. Однако в максимуме светимости они бывают в тысячи раз ярче, чем новые звезды») образуется сверхплотная нейтронная звезда. Данная теория была подтверждена почти тридцать лет спустя, когда в Крабовидной туманности был открыт пульсар, т. е. нейтронная звезда, которая вращается с невероятно большой скоростью.

### Черные дыры

Понятие «черная дыра» было введено в 1968 г. американским физиком *Джоном Уиллером*. Этим понятием он обозначил нейтронные звезды, которые в результате действия силы гравитации сжались до такой степени, что свет уже просто не может преодолеть их притяжение. Выше говорилось о том, что масса нейтронной звезды примерно в полтора-два раза больше массы Солнца, но иногда ее масса может быть больше массы Солнца в три и более раза. Так вот, черными дырами и становятся такие вот «исключительные» нейтронные звезды. *Гравитационный радиус* –

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.