ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОСМОСА

1. Определения космоса

2. Химический состав Вселенной

3. Способы исследования химического состава космоса

Появление химических элементов

4. Распространения химических элементов в Космосе

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Существует несколько трактовок слова «космос» в данное работе я буду использовать слово «космос» исходя из определения данному в Астрономическом словаре

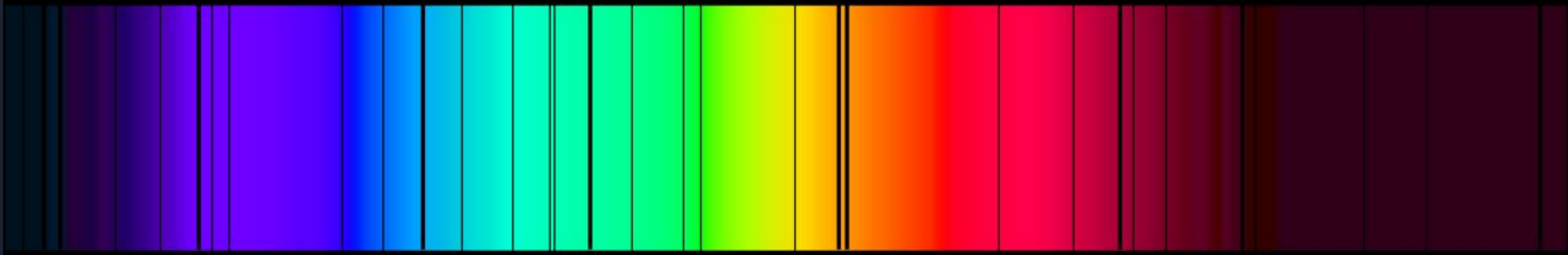
Космос (греч. kosmos), синоним астрономического определения Вселенной; часто выделяют т. н. ближний космос, исследуемый при помощи искусственных спутников Земли, космических аппаратов и межпланетных станций, и дальний космос — мир звезд и галактик (Астрономический словарь)

На основании данного определения делаем вывод, что в космосе встречаются всё химические элементы, появления, которых возможно без искусственного синтезирования. Собственно в космосе встречаются всё элементы номер, которых меньше 95- (Америция)

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВСЕЛЕННОЙ

Приведём в начале общие данные о химическом составе космоса. Самые распространенные в космосе элементы водород (75%) и гелий (24%). И лишь около 1% от общего числа атомов приходится на долю остальных всех известных нам элементов, среди которых чаще встречаются кислород (№ 8), неон (№ 10), азот (№ 7), углерод (№ 6), кремний (№ 14), магний (№ 12), железо (№ 26) и др.

ИСОЕДОВАНИЯ СПЕКТРОСКОПИЯ



Изучения химического состава космоса сильно затрудняет, что в большинстве случаев мы не можем как-либо воздействовать на предмет изучения. Поэтому важно отметить, как именно происходит исследования химического состава космоса.

Основным инструментом получения информации о химическом составе отдаленных объектов является спектроскопия. Она использует тот факт, что атомы химических элементов (или молекулы соединений) могут излучать или поглощать свет только на определенных частотах, отвечающих переходам системы между различными уровнями энергии. В результате формируется спектр излучения (или поглощения), по которому можно однозначно определить вещество.

БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ ПЕРВЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Из-за отсутствия в природе стабильных элементов с массами 5 и 8 произвести в имеющихся на тот момент условиях более тяжелые элементы практически невозможно.

Изотопы водорода — дейтерий и тритий

Гелий

Литий

РЕДКИЙ СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА - КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ

Космические лучи - потоки заряженных частиц высоких энергий, которые состоят из протонов. Считается, что именно бомбардировка межзвездной среды космическими лучами ответственна за появления лития, бериллия, бора.

ЗВЕЗДЫ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Первые звёзды должны были быть очень большими, по некоторым оценкам их массы могли достигать 300 или даже 500 масс Солнца (для сравнения, большинство современных звезд являются маломассивными объектами с массами сравнимыми или меньше солнечной). В ядре такой звезды из-за огромных давлений и температур создавались оптимальные условия для реакций термоядерного синтеза и образования новых элементов. Они были чрезвычайно яркими, светили в миллионы раз ярче Солнца, очень быстро прогорали и взрывались сверхновыми. Возможно, некоторые из них оставили после себя первые черные дыры.

«ЗВЕЗДЫ – ЭТО САМЫЕ МОЩНЫЕ ФАБРИКИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВО ВСЕЛЕННОЙ»

Нуклеосинтез

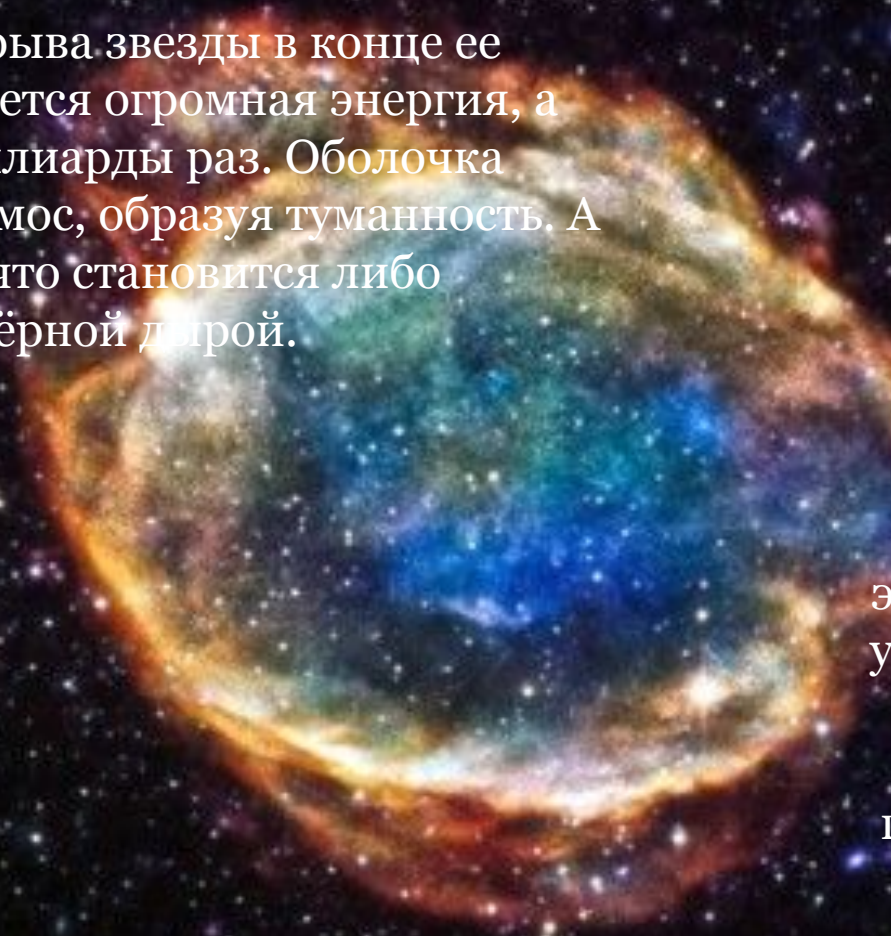
Первичным ресурсом для термоядерного синтеза являются ядра водорода, из которых более чем на 90% и состоят звёзды. В результате реакции термоядерного синтеза из четырех протонов в конечном итоге образуется ядро гелия, с выделением ряда разнообразных элементарных частиц. В конечном состоянии суммарная масса образовавшихся частиц меньше массы четырех исходных протонов, а значит, в процессе реакции выделяется свободная энергия. Из-за этого внутренне ядро новорожденной звезды быстро разогревается до сверхвысоких температур, и его избыточная энергия начинает выплескиваться по направлению к ее менее горячей поверхности.

После сгорания гелия масса звезд (только наиболее массивных) при сжатии оказывается достаточной для разогрева ядра и оболочки до температур, необходимых для запуска следующих реакций нуклеосинтеза — углерода, затем кремния, магния — и так далее, по мере роста ядерных масс.

Так во Вселенной появились элементы от углерода до молибдена (вместе с примкнувшими к ним барием, вольфрамом и титаном)

СВЕРХНОВЫЕ, ЗВЕЗДЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ И ТЯЖЕЛЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- процесс колоссального взрыва звезды в конце ее жизни. При этом освобождается огромная энергия, а светимость возрастает в миллиарды раз. Оболочка звезды выбрасывается в космос, образуя туманность. А ядро сжимается настолько, что становится либо нейтронной звездой, либо чёрной дырой.



Появления звезд второго поколения и первые сверхновые очень важный этап в эволюции Вселенной, который обогатил ее углеродом, кислородом, азотом, железом и другими . Благодаря им газ становился холоднее, давая начало следующему поколению звезд гораздо меньшей массы, сравнимой с солнечной. Живут они уже гораздо дольше — миллиарды лет. Но даже вспышки сверхновой бывает недостаточно.

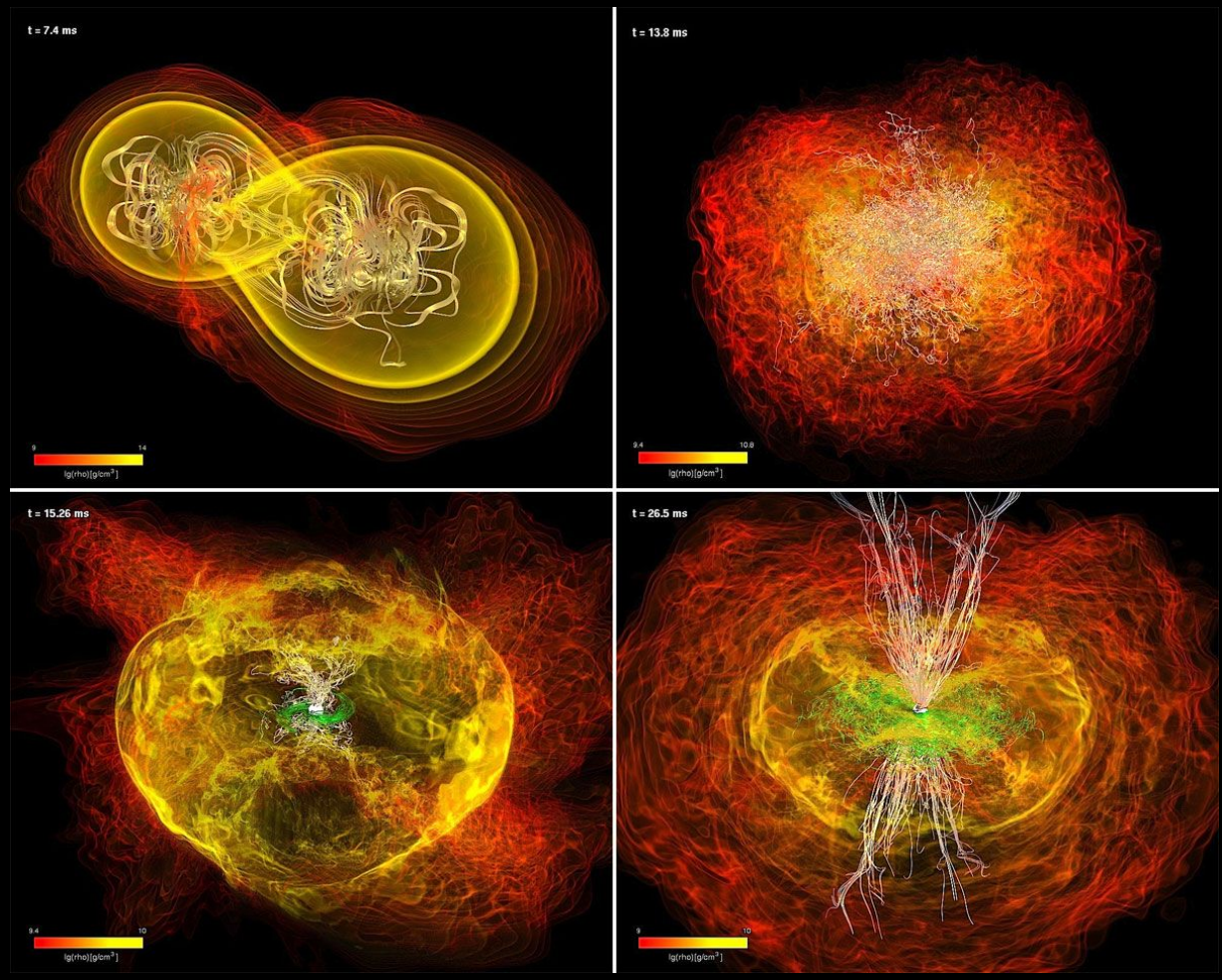
РОЖДЕНИЯ ЕЩЁ БОЛЕЕ ТЯЖЕЛЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Слияние нейтронных звезд

Масса нейтронных звезд не очень велика (поражает плотность и скорость обращение вокруг своей оси), а в пространство после слияния выбрасывается и того меньше — около 10 процентов от их массы. Однако эффективность синтеза новых элементов во время слияния настолько высока, что этого оказывается достаточно для решения загадки недостающих тяжелых элементов. Подобная эффективность возникает благодаря быстрому нейтронному захвату — «вдавливанию» в ядра элементов разлетающихся от взрыва нейтронов.

И ЕЩЁ НЕМНОГО ПРО НЕЙТРОННЫЕ ЗВЕЗДЫ

Внешняя «кора» нейтронной звезды — два километра из десяти — состоит из полноценных тяжелых элементов периодической таблицы Менделеева. Когда две вращающиеся нейтронные звезды сближаются, взаимное тяготение разрывает их внешние оболочки, срывая слой вещества со звезды, поэтому само слияние происходит в коконе из горячей плазмы, нейтронов и электронов. Сразу после слияния звезд часть массы переходит в гравитационные волны, основная масса становится либо очень быстро вращающейся нейтронной звездой, либо черной дырой, еще часть массы остается гравитационно связана с этим новым объектом и будет постепенно падать на него, но в то же время огромная энергия высвобождается в виде фотонов и ударной волны. Она сдувает весь внешний кокон ударной волной и высвобожденным из ядра потоком нейтронов. Именно эта концентрация в одном месте высокой температуры, плотной среды из атомов и гигантского потока нейтронов приводит к удивительным превращениям.



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В КОСМОСЕ

Оборот химических веществ в космосе, работает не намного хуже, чем круговорот воды в природе на планете Земля. Правда за всю историю Вселенной ещё не всё «капельки» успели завершить даже один цикл.

Всё начинается в межзвёздной, когда вещество под действием силы гравитации начинает формироваться в газо-полевые облака.

ГАЗО-ПОЛЕВЫЕ ОБЛАКА

Это холодная среда и очень богатая молекулярным составом: сегодня известно около полутора сотен молекул. Около 70 % массы составляет водород, оставшаяся часть приходится в основном на гелий. В облаках также присутствуют следы тяжёлых элементов: металлов (9 %), и неорганические соединения.

ЗВЕЗДЫ

Сначала формируются звезды.

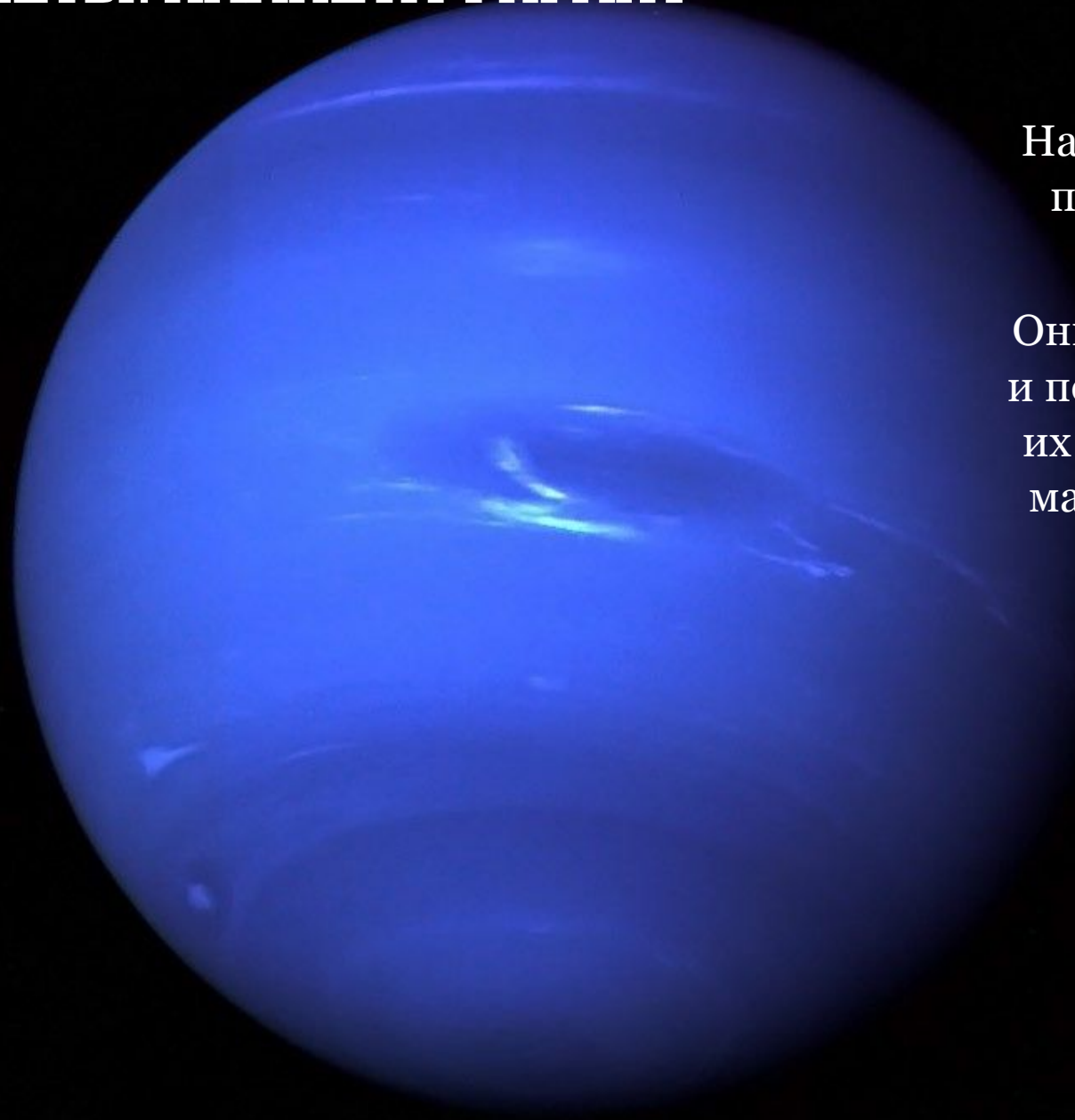
Химический состав звезд постоянно меняется, дать даже примерное соотношения элементов в составе звезд сложно

73% — водород;

25% — гелий;

2% — остальные элементы

ПЛАНЕТЫ: ПЛАНЕТА-ГИГАНТ



На орбите новорожденных звезд первыми появляются газовые гиганты.

Они близки к звездам карликам (и по составу и по массе) , во время их формирования им не хватило массы, чтобы запустить процесс нуклеозидаза.

89 % — водород;

9 % — гелий;

2% — остальные элементы

TutKnow.ru TutKnow.ru

ПЛАНЕТЫ ЗЕМНОГО ТИПА

После гигантов из более тяжелых элементов, формируются планеты земной группы состоят главным образом из кислорода, кремния, железа, магния, алюминия и других тяжёлых элементов.

АСТЕРОИДЫ

Твердые тела, которые так и не стали частью планеты, продолжают двигаться по орбите вокруг звезды.

Астероиды в большинстве своем почти однородны.

Углерод

Кремний

Никель и другие металлы

КОМЕТЫ

Водород 43 %
Углерод 7%
Азот 2%
Кислород 40 %
Сера 1%
Магний 2 %
Кремний 2 %
Железо 2 %

КОЛЫБЕЛЬ И МОГИЛА ЗВЕЗД, ПЛАНЕТ, АСТЕРОИДОВ И КАМЕТ

Газо-полевые облака это и начало, и конец. После своей смерти вещество, которое звезда (тут стоить уточнить, что не всё звезды заканчивают свой цикл таким способом, но это самый изыестный и популярный) выбрасывает в космос становиться частью нового межзвёздного облака.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. https://science-pop.ru/666
2. https://news.rambler.ru/tech/43084645-galakticheskaya-kuznitsa-kak-vo-vselennoy-kuyutsya-himicheskie-elementy/?updated
3. https://scientificrussia.ru/articles/kak-vselennaya-sozdaet-elementy
4. https://oyla.xyz/article/kosmiceskaa-himia
5. https://nplus1.ru/material/2017/11/09/space-chemistry
6. https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/432393/Khimiya_v_kosmose
7. http://light-science.ru/kosmos/vselennaya/sverhnovaya-zvezda.html
8. http://www.libma.ru/nauchnaja_literatura_prochee/vzryvayushiesja_solnca_tainy_sverhnovyh/p8.php
9. http://ru.knowledgr.com/01331510/RaggioCosmicoSpallation
10. https://nplus1.ru/blog/2017/10/13/heavy-metal
11. https://znachenie-slova.ru/космос