

Метавшееся солнце превратилось в огненную полосу, дугой сверкавшую от востока до запада... Я уже не мог видеть звёзд и только изредка замечал светлые круги.
Г. Уэллс «Машина времени»

Люди, веками наблюдавшие равномерное движение Солнца и других звёзд по небосводу, привыкли считать, что небо – это образец стабильности и порядка, эталон времени, по которому можно сверять часы. Не случайно одни из первых часов были солнечными. Движение планет по небу уже менее равномерно: они попеременно ускоряют и замедляют бег или даже движутся назад, выписывая на небе замысловатые вензеля и кренделя. Более того, в космосе часто наблюдается иллюзорное ускорение и замедление видимого движения звёзд по небосводу, которое заставляет усомниться в образцовости неба [1, 2]. Именно этот эффект, предсказанный баллистической теорией Ритца [1] и напоминающий по действию «Новейший ускоритель» Г. Уэллса, ведёт к формированию на небе светящихся колец, волокон туманностей, возникающих за счёт инерционности света, сложения световой скорости c со скоростью v источника. Примерно так и движущимся фонариком или лазером «рисуют» светящуюся надпись, видимую за счёт инерционности зрения. Аналогично создают фотографии и фризлайтеры, выставив фотоаппарат на большую выдержку и рисуя полихромные картины разными фонариками. Именно так, по аналогии с фотографией, и формируются светящиеся кольцевые и волокнистые следы звёзд на тёмном небосводе [1].

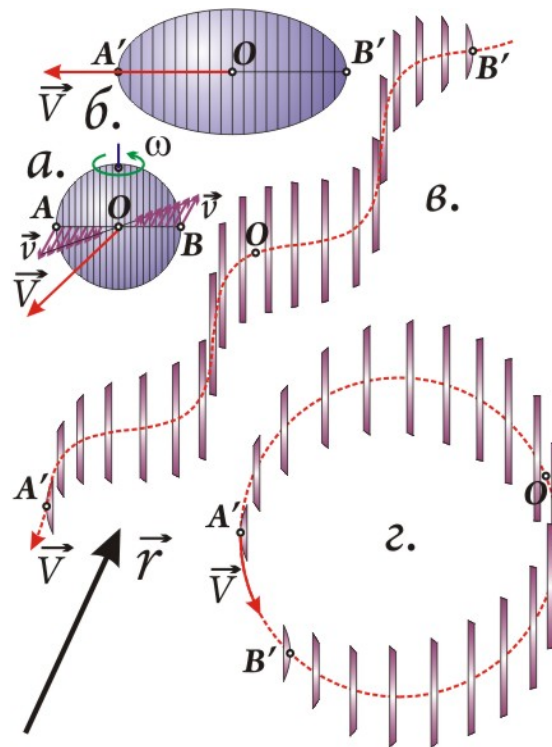


Рис. 1. Размытие изображений звезды (а) в эллипс (б), а также вдоль волнистых (в) и кольцевых (г) траекторий в виде волокон.

Напомним, что по теории Ритца «размытие» звезды происходит за счёт того, что свет от разных участков звезды летит к Земле с разными скоростями $c+v$, в том числе за счёт вращения звезды и конвективного движения потоков плазмы в звезде (рис. 1, 2). При вращении крайняя точка A на лимбе звезды приближается с окружной экваториальной скоростью v , а диаметрально противоположная точка B отдаляется со скоростью v . В итоге, свет от точки A летит к Земле по баллистическому принципу со скоростью $c+v$, а от точки B – со скоростью $c-v$, пролетая расстояние r до Земли за неравные времена T_A и T_B . А все промежуточные точки имеют промежуточные скорости. В итоге за счёт движения самой звезды со скоростью V видимый круглый диск звезды либо удлиняется в направлении полёта на длину $S=2vV/c^2$, либо сокращается на длину S , приобретая форму эллипса [1], форма которого зависит от угла наклона оси вращения к скорости V и лучу зрения r . Если же причина в конвективном движении, тогда от разницы лучевых скоростей поверхности v_r ,

которая по модулю максимальна в центре диска звезды и зануляется на краях, диск звезды вытягивается, принимая форму равнобедренного треугольника, у которого основание заменено дугой окружности, напоминая колпачок, конус (рис. 2). Подобные вытянутые формы звезд реально наблюдались: от таких звезд отходит заостренный хвост, как при интерферометрических наблюдениях Миры (о Кита) в некоторых фазах. Интересно отметить, что такие «колпачки» встречаются и на изофотах радиоизображений квазаров, радиогалактик, у которых расположенные по бокам выбросы («уши»), как раз близки к окружностям, эллипсам, смещенным на разные расстояния от центрального объекта. Это связано с тем, что лучевые скорости v_r движения звезд в галактике имеют разную величину, зависящую как от размера, так и от положения орбиты, отчего внешние участки орбиты наблюдаются либо в центре, либо на краю видимого диска галактики. Действительно, хотя, строго говоря, в эллиптических галактиках орбиты звезд вокруг галактического центра незамкнутые, звезды движутся по траекториям близким к эллипсам, расположенным в разных плоскостях [3]. Но за счёт усреднения по множеству звезд мы воспринимаем наиболее яркими внешние (далёкие от центра O) участки орбиты, где звезды движутся медленней всего и, как на фотоплёнке, длительно экспонируются. В итоге яркость соответствующих колец, на которые можно условно разбить видимый диск галактики, определяется скоростью звезд на орбитах, касающихся этого кольца или пересекающих его под малыми углами. У малых орбит эти скорости велики, а у больших – малы, а потому кольца смещены в разной степени. Поэтому иногда на внешней части изофот «ушей» расположены наиболее яркие точки (словно кисточка в вершине колпачка), соответствующие наиболее ярким центральным участкам галактики, например, у радиогалактики Лебедь А (рис. 2). В случае неправильных и спиральных галактик характерная орбитальная скорость v , соответствующая каждому кольцу, определяется не только расстоянием до центра O , но ещё и глубиной, с которой прекращается переизлучение межзвёздным газом, и сохраняется баллистическая зависимость скорости света от скорости источника $c' = c - v_r$, где v_r – лучевая скорость источника.

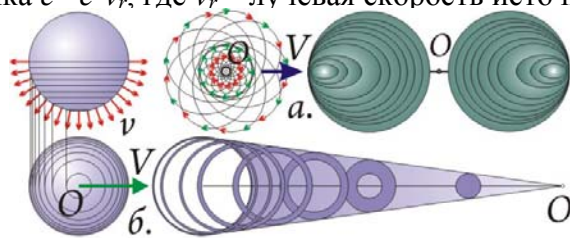


Рис. 2. Размытие изображений галактик (а) за счёт движения звезд и размытие звезд (б) за счёт конвективных движений плазмы.

Но вернёмся к рассмотрению индивидуальных движений звезд, летящих по орбите вокруг других звезд. Тогда изображение вытягивается не вдоль прямой, а вдоль дуги эллипса орбиты. Полное размытие происходит в случае, когда разница моментов прихода быстрых и медленных лучей $T = T_B - T_A = 2rv/c^2$ превышает орбитальный период P звезды. Однако, если сделать численные оценки, тогда окажется, что в телескоп нельзя различить такие сияющие кольца [2]. По той же причине обычно нельзя заметить умножение изображений звезд и другие эффекты БТР, как показал В.И. Секерин. Действительно, если рассмотреть простейший случай круговой орбиты, угловой размер кольца определится через диаметр орбиты D и расстояние r до звезды как $\alpha = D/r$, где диаметр найдём через период P и орбитальную скорость V как $D = VP/\pi$. Тогда при полном размытии ($T = P$) получим $\alpha = 2vV/\pi c^2$. В таком случае даже при максимальных скоростях $v \sim 100$ км/с и $V \sim 100$ км/с, найдём, что $\alpha \sim 0,015''$. А в случае размытия вдоль прямой траектории при тех же условиях максимальный угловой размер волокон составил бы $\alpha = S/r = 2vV/c^2 = 0,046''$. И то и другое меньше разрешающей способности лучших оптических телескопов $\alpha = 0,1'' - 1''$. Т.е. кольца и волокна не были бы видны в оптические телескопы. А на деле кольца и волокна легко наблюдаются, например, в системах пульсаров, в туманностях (плерионах), оставшихся после вспышек новых и сверхновых звезд. Это связано с тем, что у таких звезд можно наблюдать движения сильно ускоренными по эффекту Ритца: при движении звезды с лучевым ускорением близким к критическому $a_r \approx -c^2/r$, видимое движение происходит не со скоростью V , а с иллюзорно выросшей в $g = 1/(1 + ra_r/c^2)$ раз скоростью $V' = Vc^2/(c^2 + ra_r) = gV \gg V$ [4]. Именно такой эффект и наблюдается в пульсарах, где временные интервалы сжаты в тысячи или миллионы раз, а скорости увеличены в той же пропорции. Так что длина волокон может составлять несколько угловых секунд или даже угловых минут. Именно такие кольца и волокна наблюдаются у

сверхновой SN 1987A и вокруг пульсара в Крабовидной туманности, где и волокна имеют значительную длину [5]. Так что именно компрессия времени в пульсарах и сверхновых, которая и приводит к ярким вспышкам звёзд, позволяет наблюдать и кольца, и волокна у этих объектов, которые без компрессии были бы неразличимы (рис. 3). Причём видимые длины и формы волокон могут быстро изменяться за счёт изменения длины переизлучения l , на которой и накапливается разность хода, например, за счёт пересечения лучей света облаками межзвёздного газа с различной концентрацией атомов. В итоге результирующая длина волокон $S=2vV/(c^2+la_r)$ может быстро меняться, в согласии с наблюдениями [5]. Это можно объяснить и с помощью пространственно-временной диаграммы (рис. 3): одновременно регистрируемые сигналы из точек A и B звезды были испущены в разные моменты времени, отстоящие на интервал $T=2rv/c^2$, что и позволяет наблюдать звезду одновременно в разных точках орбиты. А если происходит компрессия времени, тогда для земного наблюдателя такой же интервал $T'=2rv/c^2$ соответствует намного большему интервалу времени $T=T'/(1+la_r/c^2)=gT'$, разделяющему два положения звезды A' , B' (или точек на ней). Это и позволяет наблюдать звезду размытой вдоль гораздо более длинного пути $S'=Sg$. Ведь времена распространения лучей T_B и T_A , разность которых равна T' , никак не меняются при компрессии времени.

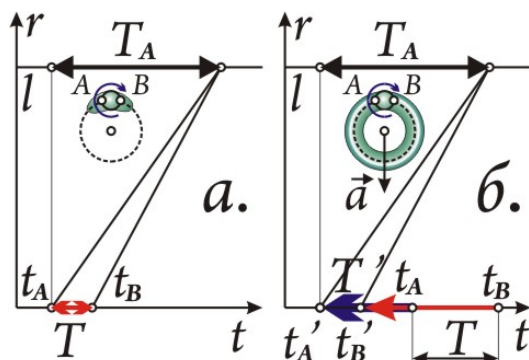


Рис. 3. Пространственно-временная диаграмма, объясняющая эффект размытия (а) и сверхразмытия (б).

Казалось бы, при компрессии времени должно происходить соответствующее изменение частоты света, т.е. видимое излучение звёзд переводилось бы, после пролёта дистанции в сотни световых лет, в другие частотные диапазоны, в том числе в невидимые, как у Герберта Уэллса в «Человеке-невидимке» и «Машине времени», где солнце по прошествии веков постепенно меняло свой цвет и размер. Однако свет колец и волокон обычно представлен эмиссионным спектром, т.е. узкими светлыми спектральными линиями, соответствующими строго заданным частотам. Судя по всему, излучение звезды наращивает частоту на порядки и на порядки увеличивает интенсивность излучения, но при пересечении облаков газа и достижении соответствующих резонансных частот быстро поглощается и высвечивается на резонансных частотах спектральных линий, далее не преобразуясь. Поскольку рост частоты происходит в тысячи, миллионы раз, очевидно, в волокнах регистрируют радиоизлучение звёзд, которое переводится эффектом Ритца в видимый диапазон. Обычно интенсивность радиоизлучения звёзд мала (для Солнца радиосветимость при вспышках колеблется в интервале от 10^{15} Вт до 10^{20} Вт [6]), но ритц-эффект повышает интенсивность в миллионы раз, так что преобразованное радиоизлучение по мощности уже сравнимо с оптическим излучением звёзд типа Солнца, у которого светимость $3,8 \cdot 10^{26}$ Вт [7]. Поскольку мощность радиоизлучения звёзд быстро меняется за счёт вспышек, активности, соответственно меняется и яркость волокон. Но поскольку темпы процессов ускорены в миллионы раз, и звезда, как для уэллсовского Путешественника, видна сразу на протяжении примерно вековой истории, можно видеть усреднённую по времени картину. С другой стороны, за счёт такого убыстрения легко заметить долгопериодные вариации радиоизлучения звезды.

Например, у Солнца интенсивность радиоизлучения меняется с циклом в 11 лет [8-10]. Циклы с периодом того же порядка можно наблюдать у других звёзд. Но при убыстрении в миллионы раз этот цикл будет иметь продолжительность порядка нескольких минут. Действительно, такие короткопериодные изменения интенсивности свечения волокон наблюдаются в Крабовидной и других туманностях-плерионах [5]. При этом, поскольку разные участки каждого волокна видны излучившими свет в разные моменты, тогда от задержки T удастся наблюдать чередование и движение тёмных и светлых участков по волокну. В итоге на волокне, как на магнитофонной ленте, можно наблюдать записанной многолетнюю историю изменения яркости звезды, хронологию магнитной и

радиоизлучательной активности звезды в виде чередующихся, как на телеграфной ленте, светлых и тёмных участков. По этим волокнам, вообще говоря, можно обнаружить и быстрые изменения активности звёзд. Например, если применить методы оптической интерферометрии, тогда волокно окажется прерывистым, а интенсивность излучения будет быстро меняться при смещении точки визирования вдоль волокна, как в телеграфных носителях информации. По этой «записи», напоминающей длинное волокно молекулы ДНК, можно легко восстановить всю хронологию изменения активности звезды, как по тёмным и светлым участкам хромосом восстанавливают геном, в миниатюре отражающий историю эволюции вида. Кроме того, поскольку звезда движется по траектории, соответственно должно смещаться и волокно, ползущее по траектории, подобно телеграфной ленте, продвигаясь, подобно корням и корневым волоскам растений (расходящимся от корня, как волокна – от центра туманности), на расстояние равное своей длине примерно за срок порядка месяца. Действительно, вся длина волокна соответствует сроку $T' = 2rv/c^2 \sim 30$ сут. Если бы не происходило компрессии времени, длина составила бы при самых больших скоростях $v \sim 100$ км/с и $V \sim 100$ км/с всего $T'V \sim 3 \cdot 10^{11}$ м, т.е. порядка диаметра земной орбиты. Но за счёт иллюзорного роста скорости V в тысячи или миллионы раз, длина волокон может составлять несколько световых лет. Но поскольку и длина, и скорость волокна растут в одинаковой пропорции, перемещение волокна на расстояние равное длине волокна происходит за тот же самый срок T' порядка месяца. Так что у волокон есть макро- и микроструктура, соответствующая многолетним и недельным циклам активности звёзд [8, 9], напоминающая предложения и буквы в тексте телеграммы. Если же звезда летит по кольцевой орбите, тогда на этом кольце будут видны яркие точки, штрихи, типа пунктирной или штрих-пунктирной линии, напоминающей телеграмму кода Морзе, в зависимости от вида цикла. У Солнца 22-летний цикл состоит из двух почти одинаковых частей по 11 лет [8-10], а у других звёзд циклы бывают более сложными.

Кроме изменения интенсивности волокна от колебаний блеска происходит изменение интенсивности от колебаний трансверсальной скорости V звезды (т.е. скорости поперёк луча зрения). Чем быстрее движется звезда, т.е. чем меньше экспозиция, тем темнее соответствующий этому моменту участок волокна. Это позволяет определить истинный эксцентриситет и наклон орбиты звезды. Если звезда движется по синусоиде, тогда более яркими будут вершины синусоид (максимумы и минимумы), где звезда движется медленнее всего. Кроме изменения яркости происходит изменение толщины волокна, во-первых, за счёт разной длины полос с разными v_r , на которые условно разбит диск звезды (наиболее тонкие – концевые участки волокон, рис. 1). Во-вторых, при размытии каждой полоски наибольшая толщина получается, когда скорость звезды направлена поперёк полоски, а наименьшая – когда вдоль (рис. 1). Соответственно толщине меняется поверхностная яркость волокна. И точно, такие колебания яркости и профиля волокон обнаружены при наблюдениях.

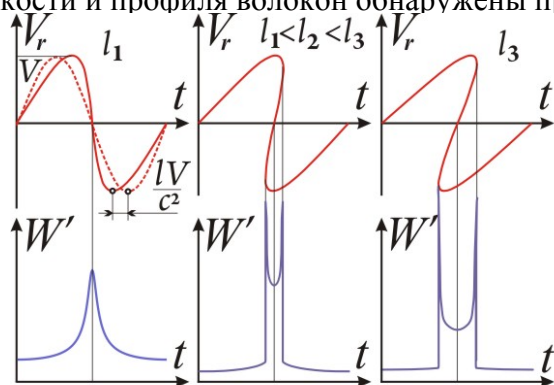


Рис. 4. Преобразование профиля графика лучевых скоростей $V_r(t)$ при изменении длины переизлучения l , с соответствующими вариациями формы импульсов $W'(t)$ пульсаров.

Таким образом, в волокнах и пульсарах можно наблюдать в сжатом виде вековую историю звезды примерно так же, как при ускоренной перемотке фильма или как её видел герой из «Машины времени» Г. Уэллса. Кстати, у пульсаров за счёт колебаний радиоблеска при вспышечной активности периодические импульсы радиоизлучения меняют свою форму от импульса к импульсу [6]. Это может быть связано как раз с изменением звёздной активности, т.к. поток радиоизлучения звезды, в отличие от оптического излучения, непостоянен, а меняется с характерными периодами от минут до недель. Но поскольку масштаб времени сжат в тысячи, а иногда и в миллионы раз по эффекту Ритца, наблюдаемая переменность составляет тысячные доли секунды. Это отражается и на форме импульса: импульс

получается не гладким, а изрезанным, с характерным масштабом изрезанности как раз порядка миллисекунд. Таким образом, и по форме импульсов пульсаров можно восстановить историю изменения активности далёких звёзд. В периоды минимума активности звезды импульсы становятся меньше и более гладкими, или вовсе исчезают. А в периоды максимума активности импульсы становятся более высокими и изрезанными. И такие вариации импульсов реально наблюдаются [7], что позволяет измерить период цикла звёздной активности. А это, в свою очередь, позволяет измерить магнитное поле звезды, скорость вращения поверхности и т.д. [10]. Кроме того, вариации формы импульсов происходят за счёт облаков межзвёздного газа, мерцаний, напоминающих мерцания звёзд на небе, происходящие за счёт фокусировки и дефокусировки лучей света турбулентной атмосферой, воздушными линзами. Наконец, ещё одна причина изменения профиля импульса – это изменяющаяся степень компрессии g , например, за счёт вариаций ускорения звезды ещё одним спутником. В итоге, степень перекоса графика лучевых скоростей звезды $V_r(t)$ меняется (рис. 4): перехлест ветвей графика $V_r(t)$ иногда исчезает (тогда импульсы становятся одиночными), или вновь появляется (тогда импульсы становятся двойными). И расстояние между пиками в импульсе будет меняться в соответствии со степенью перекоса графика $V_r(t)$. Такие вариации формы реально наблюдаются, например, у пульсара PSR 1133+16 [6], и дают ещё один способ обнаружения невидимых спутников пульсаров, которые меняют лучевое ускорение и скорость звезды. Таким образом, неправильно определять усреднённую форму импульса: форма импульсов бывает нескольких типов, которые следует рассматривать отдельно. Кроме того, расстояние между пиками в двойном импульсе зависит от частотного диапазона, в котором импульсы регистрируют [6]. Это связано с разной длиной переизлучения l в разных диапазонах, что тоже приводит к разной степени перекоса и компрессии $P'=P(1+la_r/c^2)$. У радиопульсаров, если минимальное лучевое ускорение составляет a_{rm} , тогда при $-la_{rm}>c^2$ импульс двойной, а при $-la_{rm}<c^2$ – одинарный (рис. 4). У некоторых пульсаров такое изменение расстояния между импульсами можно наблюдать в разных диапазонах – радио-, оптическом, рентгеновском и гамма-диапазоне.

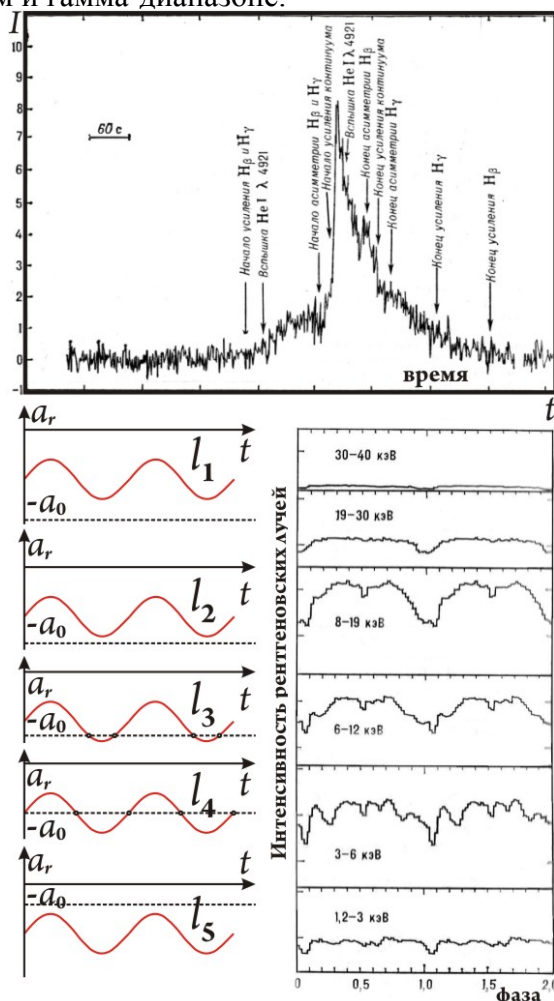


Рис. 5. Кривая блеска и преобразование спектра вспыхивающей звезды типа UV Кита, а также графики $a_r(t)$ и кривая блеска у рентгеновского пульсара [6].

Аналогичные вариации профиля импульсов при переходе от одного диапазона к другому наблюдаются у барстеров и рентгеновских пульсаров (рис. 5) [6]. У таких пульсаров высота импульсов и интенсивность излучения мала в жёстких рентгеновских лучах (с наименьшей длиной волны λ и наивысшей энергией), поскольку в них велика длина переизлучения $l \sim 1/(Nr_0\lambda)$, где N – концентрация электронов в плазме, r_0 – классический радиус электрона. Соответственно, кривая лучевых ускорений не пересекает критический уровень, и глубина модуляции оказывается мала, отчего мала яркость и малы колебания блеска. При переходе к более мягким (с большим λ) рентгеновским лучам длина переизлучения снижается, а критический уровень $a_r = -a_0 = -c^2/r$ приближается к кривой лучевых скоростей. При этом кривая блеска образует более высокие максимумы, и на ней проявляются локальные минимумы от затмений. Наконец, при ещё более длинных волнах λ кривая лучевых ускорений уже пересекает критический уровень и при этом на кривой блеска на каждом периоде образуется два дополнительных максимума (помимо колебаний от затмения спутником). В ещё менее энергичных (мягких) рентгеновских лучах колебания блеска снова исчезают, поскольку критический уровень уже уходит выше кривой лучевых ускорений, и глубина модуляции относительно этого уровня всё снижается. Это полностью соответствует наблюдаемому изменению профиля импульсов рентгеновских пульсаров (рис. 5). Иногда при набегании на пульсар дополнительных облаков межзвёздного газа форма и период импульсов скачком изменяются сразу во всех диапазонах. Так, у пульсара с рис. 5 в 1975 г. период скачком вырос сразу на 0,4 с, что составило 0,5 % от периода. Характер этих изменений позволяет оценить концентрацию, расположение и состав облаков межзвёздного газа.

Спрашивается, а почему при компрессии времени излучение продолжает наблюдаться в радиодиапазоне, а не переводится в более высокочастотные диапазоны. Дело в том, что радиодиапазон достаточно широк и простирается от герц до гига- и терагерц (от 1 Гц до 10^{12} Гц). Поэтому обычное радиоизлучение звёзд (циклотронное излучение электронов в магнитном поле звёзд) на частоте нескольких МГц (10^6 Гц) регистрируется при компрессии в 10000 раз на частоте $\sim 10^{10}$ Гц, т.е. 10 ГГц – в СВЧ-диапазоне радиоволн, типичном для пульсаров. Кроме того, оптическое излучение звёзд по тому же эффекту Ритца за счёт большого ускорения свободного падения на поверхности иногда преобразуется на дистанции l порядка светового года в невидимое длинноволновое радиоизлучение, так что при дальнейшем преобразовании по эффекту Ритца за счёт ускорения всей системы может получаться СВЧ-радиоизлучение или снова видимый свет. Такой переход видимых лучей в невидимые и наоборот позволил бы обнаружить даже «Человека-невидимку» Г. Уэллса, а самому невидимке позволил бы видеть, оставаясь незамеченным.

Образующиеся при вспышках новых и сверхновых звёзд туманности тоже обычно представляют собой кольца или круги, эллипсы, которые расширяются с течением времени, наподобие колечек дыма. Зачастую эти туманности оказываются не результатом истинного взрыва и расширения газового облака, а следствием засветки облаков газа вспышкой звезды, примерно как земные прожекторы могут рисовать на туманной пелене в небе картины, голограммы, представляющие собой иллюзию. Именно так рисовал картины в небе с помощью своего прожектора нижегородский изобретатель Иван Кулибин [12, 13], который, кстати, изобрёл и оригинальную самодвижущуюся тележку-экипаж, предвосхитив, подобно Уэллсу, и ряд других изобретений. При этом спектр расширяющейся туманности заметно меняется с течением времени. Характер этих изменений, впервые подробно исследованный А. Белопольским, тоже вполне соответствует эффекту Ритца. Так же и при вспышках звёзд типа UV Кита происходит плавное преобразование спектра [6], соответствующее высвечиванию разных эмиссионных линий по достижении лучевым ускорением a_r соответствующих величин (рис. 5). По сути, при этом излучение эмиссионной линии водорода H_α (656 нм) переводится эффектом Ритца в более коротковолновое. В итоге высвечиваются сначала линии H_β (486 нм) и H_γ (434 нм), а затем – линии гелия HeI (492 нм). После появляется асимметрия линий, связанная, как в эффекте Ганна-Петерсона, с высвечиванием энергии на заданной частоте линии, у которой с обратной стороны интенсивность резко снижается, т.к. почти вся энергия высвечивается в середине линии. А после прекращения вспышки процессы развёртываются в обратном порядке, замыкая круг, так что звезда возвращается к прежнему (довспышечному) состоянию, без каких-либо последствий, словно ничего и не было [6]. Это ещё раз доказывает, что вспышка иллюзорна и является результатом преобразования масштаба времени по эффекту Ритца. Причём параллельно, как у новых и сверхновых, наблюдаются вспышки в радио- и рентгеновском диапазоне. В этом случае тоже можно наблюдать очень быстрый перевод излучения из

одного диапазона в другой. Если же видна и туманность, тогда эти участки спектра и переливы между ними можно наблюдать при смещении от одних точек туманности к другим.

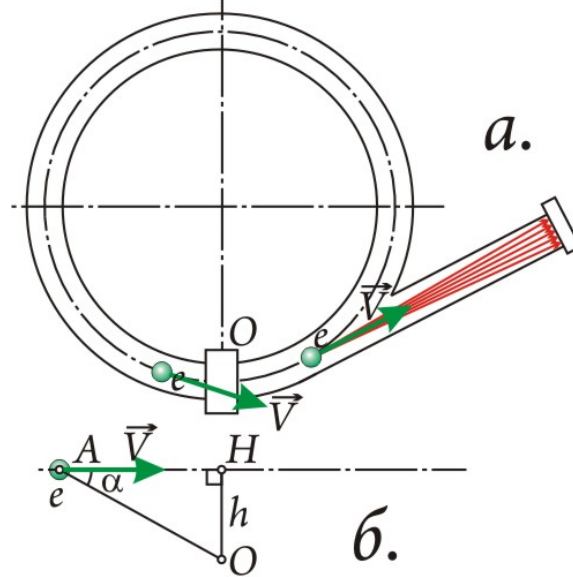


Рис. 6. Схема синхротрона, в котором электроны e испускают синхротронное излучение (а) и схема движения электрона возле детектора O по прямой (б).

Эффект смещения и размытия проявляется, к примеру, и в кольцах ускорителей, например, в синхротронах, в которых несущиеся по орбите с огромной скоростью электроны или протоны, «светящиеся» за счёт синхротронного излучения, тоже образуют сияющее кольцо. Если точнее, виден только участок, дуга кольца, размер которой меняется в зависимости от скорости, но иначе, чем у звёзд [1]. Это тоже своего рода космические приборы, если учесть гигантские скорости частиц, типичные для космоса, а также космический вакуум в камерах ускорителей. За счёт добавления скорости источника к скорости света электроны, протоны, или сгустки из этих частиц приборы регистрируют, как звёзды, не в истинных точках орбиты, а с запозданием или опережением. Возможны также эффекты умножения числа регистрируемых сгустков, опять же, как в случае звёзд [2, 11]. То же самое можно сказать про синхротронное излучение от протонов и электронов в ускорителях. Если учесть большие радиусы орбит частиц в синхротронах, движение частиц в малой окрестности детектора можно считать происходящим по прямой. В таком случае сигнал от точечного сгустка в точке A , отстоящей от ближайшей к детектору O точки H ($OH=h$), будет приходить со скоростью $c'=c-V_r$, где $V_r=-V\cos\alpha$, где $\cos\alpha=AH/AO=-Vt/(V^2t^2+h^2)^{1/2}$, и за время $t=0$ принят момент достижения частицами точки H (рис. 6). Отсюда регистрируемый момент прибытия электромагнитного сигнала к детектору O определится как $t'=t+AO/c'=t+(V^2t^2+h^2)/[c(V^2t^2+h^2)^{1/2}-V^2t]$. В таком случае каждому моменту регистрации t' соответствует от одного до четырёх значений t времён излучения (рис. 7). Так что, как в случае двойных звёзд, излучение регистрируется сразу из нескольких точек орбиты. В случае, если орбиту считать строго круговой, таких точек может быть и больше. Это происходит, во-первых, от сверхсветовой скорости частиц; во-вторых, от добавления скорости частиц к скорости излучения. Это аналогично упомянутому нами примеру со сверхзвуковым самолётом или болидом, звук которого можно регистрировать сразу из нескольких точек траектории [12]. Примерно так и с излучением частиц: профиль импульса на детекторе от одной частицы получается не простым, а содержит острый пик (напоминающий ударную волну – «взрыв» от сверхзвукового истребителя, когда вся энергия звука аккумулируется в предельно кратком миге [12], рис. 7). Это можно интерпретировать с точки зрения эффектов Ритца и Доплера [14, 15], по которым пик излучения наблюдается при достижении лучевым ускорением a_r или скоростью V_r сгустка критических величин (соответственно, $a_r=-c^2/r$ и $V_r=-c$), как в случае звёзд. При этом регистрируемый интервал времени T' сжимается до нуля, отчего энергия, излучённая в интервале T , воспринимается в предельно краткий миг T' , т.е. мощность сигнала стремится к бесконечности. Так что ускорители, как космос, – это тоже своего рода машины времени [16], позволяющие наблюдать предмет сразу в нескольких точках траектории и видеть процессы ускоренными, замедленными или идущими в обратную сторону, при регистрации через детекторы, бериллиевую фольгу или кварцевые окна. Так что Г. Уэллс в чём-то был прав, когда описывал принцип работы машины времени, ускоряющей

видимый ход процессов и содержащей кварц в качестве важного элемента. Подобно усложнению сигнала от одной частицы, усложняется и профиль импульса от сгустка частиц, формирующих подобие туманности (типа галактик, туманностей из многих звёзд), или от синхротронного излучения частиц. Профили от разных моментов излучения налагаются, формируя сложный сигнал, разобраться в котором, не зная принципов преобразования времени t' , было бы крайне сложно. Кроме того, поскольку все частицы в сгустке движутся с несколько разными скоростями [17], очевидно, что произойдёт и «размытие» сгустка – на регистрирующей аппаратуре он как бы растянется вдоль траектории, аналогично самолёту, оставляющему инверсионный след и теряющемуся на фоне этого следа, словно паровоз, полностью исчезающий в облаке пара и дыма. Это существенно усложняет точную регистрацию местоположения сгустка.

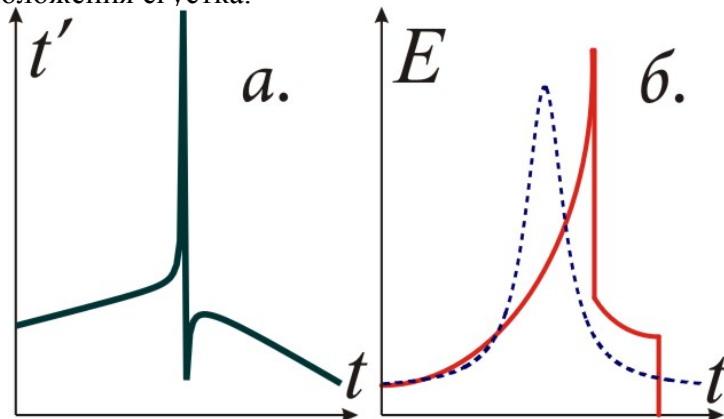


Рис. 7. Зависимость времени регистрации t' от времени t излучения поля. Справа - примерный профиль зависимости поля E или импульса тока от пролетающей заряженной частицы (пунктир - импульс при малых скоростях).

И действительно, в ускорителях зачастую наблюдаются аномалии регистрации сгустков [18], что стало особенно заметно после появления новых типов детекторов частиц и синхротронного излучения [19], в том числе оптоволоконных детекторов поля E , а также быстродействующих индукционных и полупроводниковых детекторов электромагнитного поля от пролетающих частиц. Форма, длина и профиль сгустка отличались от расчётной и варьировали при изменении режимов ускорения и энергии электронов совсем не так, как предсказывала теория [18]. Так что эти вариации профиля импульсов напоминают наблюдаемые у пульсаров. Знание законов распространения электрического поля и синхротронного излучения позволит, как в случае пульсаров, восстановить истинную картину происходящего, определить форму и число сгустков, объектов, движущихся по кольцевой орбите.

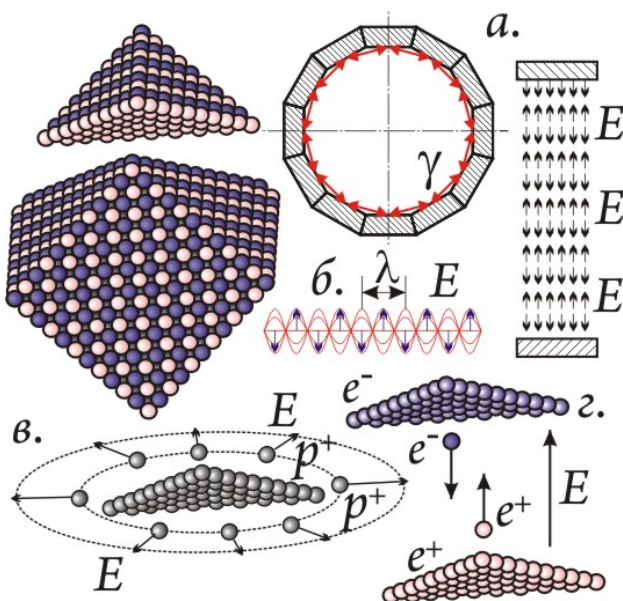


Рис. 8. Схема разделения ядра на слои полем стоячей волны гамма-излучения типов (а) в резонаторах и (б). Схема ускорения частиц полем E монопротонного (в) и моноэлектронного слоя (г), образованного при разделении ядер.

Напомним, что регистрируемое число сгустков отличается от истинного также за счёт искусственного учёта параметра кратности ускорения q [17]. С другой стороны, знание законов распространения электромагнитного излучения может помочь и в процессе ускорения частиц. Наиболее эффективным будет ускорение полем, распространяющимся относительно частицы с избытком скорости над скоростью света. Кроме того, можно предложить совершенно новые типы ускорителей, в которых ускорение производит лазерное излучение или пучки заряженных частиц, как в схемах И.И. Смульского [20]. Также, в рамках приводимой модели о строении ядра [21], возможны ускорители, в которых ускорение происходит на субатомном уровне: при разделении ядер на протонные и нейтронные слои, или на тонкие слои электронов и позитронов (рис. 8). Например, при резком ослаблении ядерных сил от нарушения ближнего порядка влетающей частицей или под действием стоячей волны гамма-излучения с длиной волны порядка расстояния между слоями. Такие стоячие волны можно сгенерировать, например, в системе из двух встречных импульс-компрессоров [12], или в кольцевом резонаторе со скользящим падением гамма-лучей, напоминающем лазерный гироскоп. Поскольку коэффициент отражения гамма-лучей металлами очень мал, достаточно высокий коэффициент отражения можно обеспечить лишь при скользящем падении (как в рентгеновских и гамма-телескопах, зеркала которых составлены из многих конических колец). При этом сильно искажается фронт отражённых волн, что можно исправить, применяя коррекцию волнового фронта (в импульс-компрессорах), либо применяя зеркала из охлаждённых металлических монокристаллов с идеальными гранями. Такие кристаллы и отдельные ядра в них (рис. 8) будут работать как дифракционные отражательные решётки, которые обеспечат высокое качество волнового фронта. Сформированная стоячая волна раскачивает, растягивает разноимённо заряженные слои в разные стороны, производя, по сути, дезинтеграцию вещества и разгон элементарных частиц, образующих ядро. Другой способ деления слоёв состоит в воздействии излучения, которое по эффекту резонанса раскачивает, растаскивает частицы в ядре и в слоях. Тогда эти слои и агломераты частиц взрываются, выбрасывая протоны, электроны или позитроны во все стороны с большой энергией (~1-100 МэВ, рис. 8). При таком субатомном взрыве одновременно заряженные частицы радиально разлетаются кольцом, лежащим в плоскости заряженного слоя.

Кроме того, такие зарядовые слои могут толкать своим полем отдельные электроны, протоны, тоже сообщая им достаточную энергию, которую частицы, благодаря большой величине поля приобретают не на километровых, а на субатомных длинах. Такие источники высокоэнергичных частиц могут стать эффективными источниками субатомной энергии, т.к. при таком индуцированном распаде могут выделять энергии больше, чем затрачено [21]. Поглотить эту энергию и преобразовать её в электрическую можно либо с помощью каскадных устройств типа ФЭУ и индукционных преобразователей [21], либо преобразуя энергию ионизационного следа (трека) от энергичных заряженных частиц, напоминающего инверсионный след самолёта и ясно различимый, например, в камере Вильсона. Образованные пролетающими частицами свободные заряды (электроны и ионы) в ионизационном следе могут создавать ток. Именно так ток возникает в фотоэлементах солнечных батарей, а также в полупроводниковых детекторах частиц [22]. Таким образом, окружив атомный источник высокоэнергичных частиц (эмиттер) набором концентрических колец или сфер из фотоэлементов (или полупроводниковых детекторов), можно вырабатывать электрическую энергию, причём со значительным током или потенциалом, в зависимости от того, подключены ли фотоэлементы параллельно или последовательно (рис. 9).

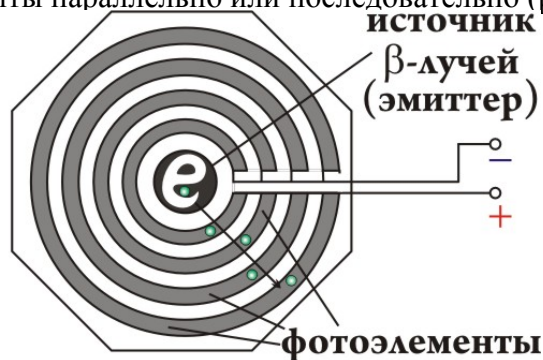


Рис. 9. Источник атомной энергии из набора фотоэлементов.

Кроме того, возможно ускорение частиц до огромных скоростей в длинной цепочке распадов, где при каждом распаде частицы приобретают всё большую скорость [23, 24]. За

несколько распадов, если они происходят очень быстро (за доли секунды), энергия может достичь десятков МэВ. При этом, независимо от направлений вылета частиц, они могут, например, ускорять космический корабль, т.к. половина частиц улетает назад, а половина поглощается соплом корабля, толкая его вперёд, так что корабль постоянно получает импульс в направлении движения. В итоге космический корабль приобретает околосветовую или сверхсветовую скорость, и сам по себе становится «машиной времени», поскольку, обгоняя свет, позволяет заглянуть в прошлое Земли [4] или в «будущее» далёких планет и звёзд, которое, находясь на Земле, мы бы увидели лишь через десятки и сотни лет движения света от них. Вообще циклические ускорители должны широко применяться на космических кораблях. Не случайно фантасты представляют космические корабли в виде колец или дисков – с кольцевой ускорительной камерой на периферии корабля, как в фильме «Star Trac».

Таким образом, и в космосе, и в ускорителях эффекты компрессии времени, приводящие к искажению наблюдаемых картин, широко распространены. В итоге, и небосвод, и выходное окно ускорителя становятся своего рода теле- или киноэкраном, на котором развёртываются удивительные картины ускорения, замедления и обращения времени, умножения и растяжения изображений [2, 7]. В случае проявления эффекта Ритца можно наблюдать цветовые и пространственные искажения этих картин, как при поднесении магнита к кинескопу прежних телевизоров. Так что космос и ускорители вкупе с фантастическими идеями мечтателей-фантастов и прогрессивными технологиями (включая электрификацию космолётов) сами по себе служат «машиной времени» [4], демонстрирующей удивительные эффекты и способной вывести Россию из мглы в светлое будущее.

Семиков С.А.

Источники:

1. Семиков С.А. О вращениях небесных сфер // Инженер. 2006. №9.
2. Семиков С.А. Космические узоры и картины // Инженер. 2012. №8-9.
3. Ходж П. Галактики. М.: Наука, 1992.
4. Семиков С.А. Космические метаморфозы времени // Инженер. 2016. №8-9.
5. Шкловский И.С. Звёзды: их рождение, жизнь и смерть. М.: Наука, 1975.
6. Физика космоса. М.: Советская энциклопедия, 1986.
7. Семиков С.А. Пульсары, барстеры и другие космические стрелки // Инженер. 2014. №3-4.
8. Витинский Ю.И. Солнечная активность. М.: Наука, 1983.
9. Мирошниченко Л.И. Солнечная активность и Земля. М.: Наука, 1981.
10. Семиков С.А. Солнечные циклоны // Инженер. 2011. №1-2.
11. Семиков С.А. Ключ к загадкам космоса // Инженер. 2006. №3.
12. Семиков С.А. БТР и картина мироздания. Н. Новгород: Перспектива, 2013.
13. Семиков С.А. Магнитные звёзды – компас звездолёта // Инженер. 2017. №6-7.
14. Семиков С.А. // Нелинейный мир. Т. 12. 2014. №6.
15. Семиков С.А. // Вестник Нижегородского Госуниверситета. 2014. №1(2).
16. Арефьева И., Мемов В. Машина времени в ускорителях будущего! // Техника-молодёжи. 2010. №3.
17. Семиков С.А. Сверхсветовая техника – прорыв в будущее // Инженер. 2015. №6-9.
18. Испытание измерителя продольного распределения заряда. CERN. 2013. URL: www.inp.gu/~ouk/Cern-2013.htm
19. Малюк В.В. Диагностика пучков заряженных частиц в ускорителях. Новосибирск: Параллель, 2009.
20. Смутьский И.И. Теория взаимодействия. Новосибирск: НГУ, 1999.
21. Семиков С.А. Субатомные источники энергии. URL: www.ritz-btr.narod.ru/atenergo.html
22. Сивухин Д.В. Атомная и ядерная физика. Ч. 2. М.: Наука, 1989.
23. Семиков С.А. Гиперсветовые технологии против релятивистских схем // Инженер. 2015. №1.
24. Семиков С.А. О природе электричества и магнетизма // Инженер. 2006. №1.