

Глава 9. Свет

... Ньютон отдавал предпочтение корпускулярной теории света, считая его потоком частиц. ... Гюйгенс полагал, что световое возбуждение есть импульсы упругих колебаний эфира.

А.М.Бонч-Бруевич [1]

9.1. Краткая история оптики

Оптика – одна из древнейших наук, тесно связанная с потребностями практики на всех этапах своего развития. Прямолинейность распространения света была известна не менее чем за 5 тыс/ лет до н. э. и использовалась в Древнем Египте при строительных работах. Над существом оптических явлений размышляли Аристотель, Платон, Евклид, Птолемей. Существенный вклад в развитие оптики внес арабский ученый XI столетия Ибн аль-Хайсам [2, 3]. Точные законы преломления установлены в 1620 г. Спеллиусом и Декартом [3, 4]; дифракция и интерференция света открыты Гримальди (публикация 1665), двойное лучепреломление открыто Бартлином (1669). Дальнейшее развитие оптики связано с именами Ньютона, Гука и Гюйгенса [5–7].

На воззрениях И.Ньютона следует остановиться подробнее, ибо именно Ньютон уделил проблеме устройства эфира и его роли в оптических явлениях весьма большое внимание [8]. И.Ньютон установил следующие независимые «изначальные» свойства световых лучей: прямолинейность, подчиненность законам отражения и преломления, скорость, цветовую неизменность простого света, его периодичность («попеременные приступы легкого отражения и легкого преломления»), поляризацию и дифракцию. Такое обилие «принципов» обращало оптику в громоздкую, трудно усвоемую и непонятную науку. Отсутствовал общий принцип, из которого вытекали бы все найденные изначальные свойства света.

Ньютон допускал возможность волновой интерпретации световых явлений, но отдавал предпочтение корпускулярной концепции, считая свет потоком частиц, действующих на эфир и вызывающих в нем колебания. Трудности, возникавшие в волновой теории при попытках объяснить прямолинейное распространение света и явление поляризации, казались Ньютону настолько серьезными, что побудили его развить корпускулярную теорию (или теорию истечения), согласно которой свет распространяется от излучающего тела в виде мельчайших частиц.

Впервые понятие о поляризации света было введено в оптику Ньютоном в 1704–1706 гг., хотя явления, обусловленные ею, изучались и ранее (открытие двойного лучепреломления в кристаллах Э.Бартолином в 1669 г. и его теоретическое рассмотрение Х.Гюйгенсом в 1678–1690 гг.). Поляризация по Ньютону – «изначальное» свойство света, объясняемое определенной ориентацией световых частиц по отношению к образуемому ими лучу.

Гипотеза эфира появляется у Ньютона впервые в 1672 г. в ответе на полемические замечания Гука на «Теорию света и цветов Ньютона». Сравнивая эмиссионную и волновую гипотезы света, Ньютон пишет: «Колебания эфира одинаково полезны и нужны и в той, и в другой, ибо если мы примем, что световые лучи состоят из маленьких частиц, выбрасываемых по всем направлениям светящимся телом, то эти частицы, попадая на преломляющие или отражающие поверхности, должны возбудить в эфире колебания столь же неизбежно, как камень, брошенный в воду». Однако это требовало пояснения свойств эфира.

Ньютон пишет (Мемуар 1675 г.):

«Предполагается, что существует некая эфирная среда, во многом имеющая то же строение, что и воздух, но значительно более разреженная, тонкая и упругая. ... Нельзя, однако, предполагать, что эта среда есть однообразная материя: она складывается частью из основного, косного тела эфира, частью из других эфирных спиритусов, во многом подобно тому, как воздух слагается из косного тела воздуха, перемешанного с различными парами или выдыханиями. В пользу такой разнородности, по-видимому, говорят эластические и магнитные истечения и начало тяготения».

«Я предполагаю, – пишет Ньютон, – что, ударяясь о жесткую сопротивляющуюся эфирную поверхность (на границе сред – *B.A.*), лучи... вызывают колебания на поверхности. Эти колебания распространяются во все стороны как в разреженной, так и в плотной среде. Как колебания воздуха, производящие звук, они рождаются от удара и сильнее всего продолжаются там, где начались, попеременно сжимая и расширяя эфир в указанной физической поверхности, ибо из тепла, производимого светом в тела, явствует, что свет может привести частицы тела в движение и тем более может нагреть и привести в движение более нежный эфир. Более вероятно, что свет сообщает движение грубым частицам тела не непосредственно, а посредством эфира».

«Если луч ударяется о среду во время большого сжатия, – рассуждает Ньютон, – то, предполагаю я, поверхность тогда слишком плотна и жестка, чтобы пропустить луч, она отражает его. Но лучи,

ударяющиеся о поверхность в другое время, когда она расширена в промежутке между двумя колебаниями, или не слишком сжата и сгущена, проходят насквозь и преломляются».

Ньютон объясняет цвета тонких пластинок и интерференционные кольца тем, что эфирные колебания распространяются быстрее, чем свет, их вызвавший. «При таком предположении, — пишет он, — при падении света на тонкую пленку или пластинку какого-нибудь прозрачного тела волны, возбужденные прохождением света через первую поверхность, обгоняют лучи один за другим. Когда луч дойдет до второй поверхности, то волны заставят его там отразиться или преломиться соответственно тому, какая часть волны обгоняет там луч, сгущенная или разреженная».

Однако в дальнейшем Ньютон фактически отказался от попыток объяснения описания оптических явлений с помощью эфира. Если в первом издании «Оптики» (1704 г.) эфир просто замалчивается, то в издании 1706 года он резко отрицается.

Гюйгенс, следуя идеям Леонардо да Винчи и развивая работы Гринальди и Гука, исходил из аналогии между многими акустическими и оптическими явлениями. Он полагал, что световое возбуждение есть импульсы упругих колебаний эфира.

Термин «поляризация света» был предложен в 1808 г. Эмальюсом. С его именем и с именами Ж.Био, О. Френеля, Д.Араго, Д.Брюстера и других связано начало широкого исследования эффектов, в основе которых лежит поляризация света. Существенное значение для понимания поляризации света имело ее проявление в эффекте интерференции света. Именно тот факт, что два световых луча, линейно поляризованные, под прямым углом друг к другу не интерферируют, явился решающим доказательством поперечности световых волн. Работы Юнга, Френеля и Араго (1816–1819) в этом направлении определили победу волновой теории.

Тем временем в работах П.С.Лапласа и Ж.Б.Био развивалась далее корпускулярная теория. Ее сторонники предложили считать объяснение явления дифракции достойным премии, учрежденной на 1818 г. Парижской Академией наук. Но эта премия была присуждена А.Ж.Френелю, исследования которого основывались на волновой теории.

В этом же году Френель занялся весьма важной проблемой влияния движения Земли на распространение света. Араго экспериментально обнаружил, что, помимо aberrации, нет различия между светом от звезд и светом от земных источников. На основании этих наблюдений Френель создал теорию о частичном увлечении светового эфира

движущимися телами, которая была подтверждена в 1851 г. прямыми измерениями А.И.Л.Физо. Вместе с Араго Френель исследовал интерференцию поляризованных лучей света и обнаружил, что лучи, поляризованные во взаимно перпендикулярных плоскостях, никогда не интерферируют. Этот факт нельзя было согласовать с общепринятым тогда предположением о продольности световых волн. Юнг, узнавший об этом открытии от Араго, нашел разгадку возникшего противоречия, предположив, что световые колебания поперечны.

Поляризация света нашла объяснение в трудах Дж.Максвелла. Дж.Максвеллом показано, что свет представляет собой не упругие колебания, а электромагнитные волны. Друде, Гельмгольцем и Лоренцем при построении электронной теории вещества были объединены идеи об осцилляторах и электромагнитная теория света [9–11]. В это же время рядом исследователей были предприняты разнообразные и весьма многочисленные попытки объяснения оптических эффектов путем конструирования на базе предположений о существовании в природе мировой среды – эфира, однако эти попытки в среднем успехом не увенчались: объясняя одни явления, все теории, модели и гипотезы эфира наталкивались в других явлениях на непреодолимые противоречия.

Исследования оптических явлений продолжались и в дальнейшем. А.Г.Столетов в 1888–1890 гг. обнаружил фотоэффект [12], который впоследствии был объяснен Эйнштейном на основе фотонных представлений. П.Н.Лебедев в 1899 г. открыл давление света [13]. Развитие оптики в XX столетии тесно связано с квантовой механикой и квантовой электродинамикой [14–17]. И хотя физическая сущность оптических явлений так и не получила удовлетворительного объяснения, было решено, что объяснение оптических явлений уже не нуждается в гипотезе существования эфира, что достаточно математических законов, описывающих эти явления.

В настоящее время оптику принято подразделять на геометрическую, физическую и физиологическую.

Геометрическая оптика оставляет в стороне вопрос о природе света, исходит из эмпирических законов его распространения и использует представления о световых лучах, преломляющихся и отражающихся на границах сред с разными оптическими свойствами и прямолинейных в оптически однородных средах. Ее задача – математически исследовать ход световых лучей в среде с известной зависимостью показателя преломления среды от координат либо, напротив, найти оптические свойства и форму прозрачных и отражающих сред, при которых лучи проходят по заданному пути.

Физическая оптика рассматривает проблемы, связанные с природой света и световых явлений. Она утверждает, что свет есть поперечные электромагнитные волны, хотя природа этих волн еще не рассматривается. Ее разделом является волновая оптика, математическим основанием которой являются общие уравнения классической электродинамики – уравнения Максвелла. Свойства среды при этом характеризуются макроскопическими материальными константами – диэлектрической и магнитной проницаемостями, которые определяют показатель преломления среды $n = \sqrt{\epsilon\mu}$. Фактически это та же геометрическая оптика.

Физиологическая оптика, смыкающаяся с биофизикой и психологией, исследует зрительный анализатор от глаза до коры головного мозга и механизмы зрения.

Все разделы оптики получили широкое практическое применение. Созданы многочисленные источники освещения, основанные на различных достижениях физики, наука светотехники учитывает законы оптики и физиологии. Оптические спектральные исследования позволили во многом разобраться со строением вещества. Созданы многочисленные оптические приборы для самых различных целей, начиная от исследований микроскопических организмов и строения вещества до исследования Вселенной. Таким образом, достижения оптики как науки огромны. И при всем этом сущность оптических явлений и самого элементарного носителя света – фотона по-прежнему остается неизвестной...

Несмотря на то что оптика имеет давнюю историю, а попытки применения математического аппарата электродинамики начались сразу же после опубликования Максвеллом своих знаменитых уравнений, достаточно быстро обнаружилось и некоторое несоответствие распространения фотона законам Максвелла. Дело в том, что затухание света в полупроводящей среде (морской воде) оказалось полностью не соответствующим закону затухания плоской электромагнитной волны в такой среде.

Как известно, плоская электромагнитная волна затухает в полупроводящей среде в соответствии с законом Максвелла как

$$H = H_0 e^{-\left(\frac{\mu_0 \sigma \omega}{2}\right)^{1/2} r} \quad (9.1)$$

Здесь H_0 – напряженность магнитного поля на поверхности раздела сред, например на поверхности морской воды; μ – относительная магнитная проницаемость среды; σ – проводимость среды; $\omega = 2\pi f$, f – частота электромагнитной волны; r – расстояние от поверхности раздела сред.

Практика обнаруживает полное подтверждение указанной формулы затуханию плоской радиоволны в морской среде и полное расхождение ее с затуханием света в прозрачной морской воде.

При проводимости морской воды $1 \text{ Ом}^{-1} \text{ м}^{-1}$ на частоте 1 мГц практически полное затухание электромагнитной волны происходит на глубине в м . Учитывая, что

$$r_1/r_2 = \sqrt{(f_2/f_1)} \quad (9.2)$$

и что для зеленого света длина волны составляет $5,6 \cdot 10^{-7} \text{ м}$, что соответствует частоте $5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$, получаем для расчетной по Максвеллу глубину проникновения света в морскую воду как

$$r_2 = r_1 \sqrt{(10^6/10^{14})} = 10^{-4},$$

и таким образом, свет должен был проникнуть на глубину не более чем $3 \cdot 10^{-4} \text{ м} = 0,3 \text{ мм}$. Вместо этого свет проникает на глубину порядка 150 м. Таким образом, расхождение теории с практикой здесь составляет 500 тыс. раз!

Теория объясняет это тем, что морская вода на таких частотах теряет свою проводимость, причины чего не объясняются. На самом деле это элементарно объясняется тем, что структура фотона ни в коей мере не соответствует структуре плоской радиоволны и в указанных расчетах полностью исключены два важнейших момента – пропорциональность энергии фотона общему числу вихрей, образующих фотон, и внутренняя энергия каждого вихря фотона.

9.2. Структура фотона

В процессе проведенных различными авторами исследований были выяснены основные свойства света и его элементарной составляющей – фотона. Свойства эти таковы.

1. Наименьший элемент света – фотон несет в себе энергию, которая согласно закону Планка пропорциональна частоте:

$$E = h\nu, \quad (9.3)$$

где $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка; v – частота.

2. Свет, излученный атомом, поляризован. Свет не поляризован в обычном луче (круговая поляризация), поскольку различные атомы излучают свет в различные моменты времени и отдельные порции света излучаются независимо друг от друга.

3. Фотон как частица не имеет электрического заряда.

4. Фотон может обладать одним из двух значений спина: либо + 1, либо - 1.

5. Свет обладает давлением, следовательно, фотоны обладают массой.

6. Фотоны локализованы в пространстве, распространяются в вакууме прямолинейно и обладают постоянной скоростью, что делает их подобными потоку частиц.

7. Свет обладает свойствами интерференции и дифракции, что позволило считать фотоны волнами.

8. Параллельно ориентированные фотоны интерферируют, а взаимно перпендикулярно поляризованные фотоны не интерферируют.

Все ранее разработанные различными авторами модели фотона не удовлетворяют по совокупности перечисленным свойствам, созданные же теории ограничиваются не противоречивым описанием свойств фотона и света в целом, но не вскрывают структуру фотона и не объясняют, почему свет обладает именно такими свойствами.

Дж. Томсоном была сделана попытка построить вихревую модель фотона [18]. Однако его модель не отвечала даже элементарным требованиям объяснения явления поляризации, поскольку простое вихревое кольцо, которое Томсон предлагал в качестве модели фотона, такими свойствами не обладало.

Все указанные выше свойства света легко объясняются на эфиродинамической вихревой основе.

Образование фотона можно представить как результат колебаний в эфире возбужденной электронной оболочки атома.

Электронная оболочка атома представляет собой присоединенный вихрь эфира, достаточно упругий. Если по ней нанесен удар, то на ней возникают горбы и впадины, которые совершают колебания вокруг центра атома. Совершая колебания, возбужденная винтовая вихревая оболочка в прилегающих к ее поверхности слоях эфира возбуждает винтовые струи, причем направление тока эфира в струе совпадает с направлением тока эфира в поверхностных слоях оболочки. Это легко объяснимо, поскольку давление эфира на набегающей стороне оболочки больше, чем в невозмущенной среде. Винтовая струя эфира создает в окружающем эфире смещение в продольном относительно струи

направлении. Такая струя соответствует элементарному винтовому дуплету в гидромеханике. Как и в каждом газе, дуплет создает вихревое течение среды. Однако поскольку струя эфира имеет винтовой характер, то и созданный элементарный вихрь также будет иметь винтовую структуру.

При возвратном движении горба оболочки противоположная сторона ее станет набегающей, в результате чего на второй стороне будет создана вторая струйка газа, которая образует второй вихрь, также имеющий винтовую структуру. Оба вихря создаются поочередно, причем движение горба оболочки отталкивает поочередно оба вихря в направлении их будущего движения, задавая начальный импульс образующемуся фотону (рис. 9.1).

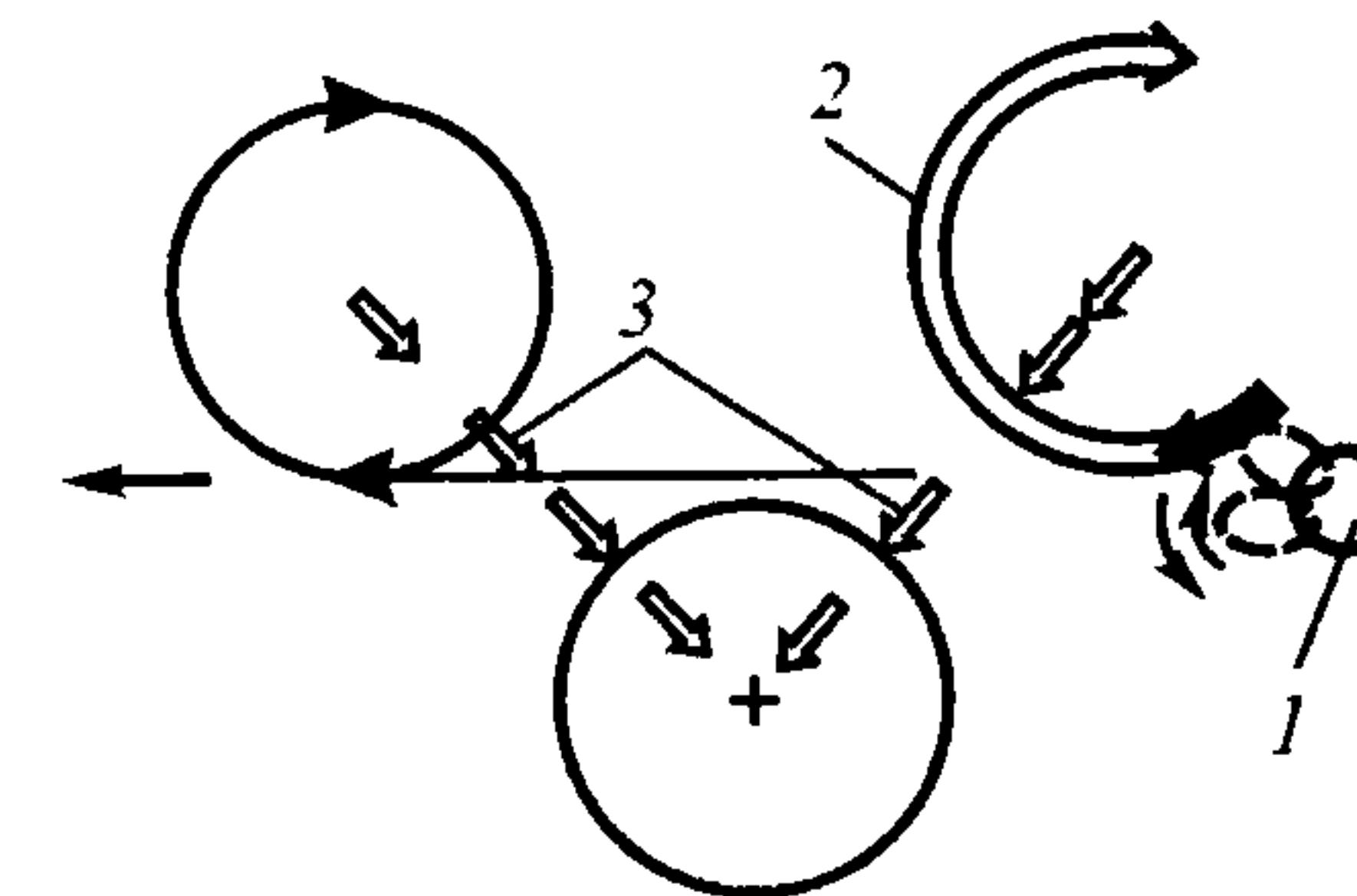


Рис. 9.1. Образование фотона возбужденной электронной оболочкой атома: 1 – возбужденный атом; 2 – индуцированная струйка эфира; 3 – поток эфира между вихрями.

Движение фотона направлено в сторону движения эфира на прилегающих поверхностях его вихрей, т.е. так же, как это бывает и у обычных кольцевых вихрей. Поскольку размеры атома составляют, примерно, 10^{-10} м, то и размер дуплета должен быть того же порядка. Замыкание же образованного вихря может происходить в существенно большей области, которая ограничена лишь появлением последующего вихря. Таким образом, размеры вихрей в фотоне ограничиваются частотой колебаний создавшего их осциллятора – возбужденной электронной оболочки.

Фотон в виде вихревой винтовой структуры, составленной из линейных расходящихся вихрей эфира, расположенных относительно друг друга в шахматном порядке показан на рис. 9.2. Такое образование имеет в гидромеханике аналог, так называемую вихревую дорожку

Кармана (рис. 9.3) [19–21]. В данной структуре вихри одного ряда вращаются в одном направлении, вихри второго ряда – в противоположном. Длиной волны фотона является расстояние между центрами вихрей одного ряда. Поскольку каждый вихрь фотона имеет массу, легко видеть, что фотон является и частицей, и волной одновременно.

Вихри, составляющие фотон, имеют винтовую структуру, следовательно, вдоль осей этих вихрей имеется ток эфира, который в вихрях первого ряда направлен в одну сторону, в вихрях второго ряда – в противоположную. По отношению к этому потоку вихри выступают также дуплетами, так что потоки, текущие вдоль осей вихрей, будут переходить из вихрей одного ряда в вихри второго ряда, а с противоположных торцов, наоборот, из вихрей второго в вихри первого ряда.

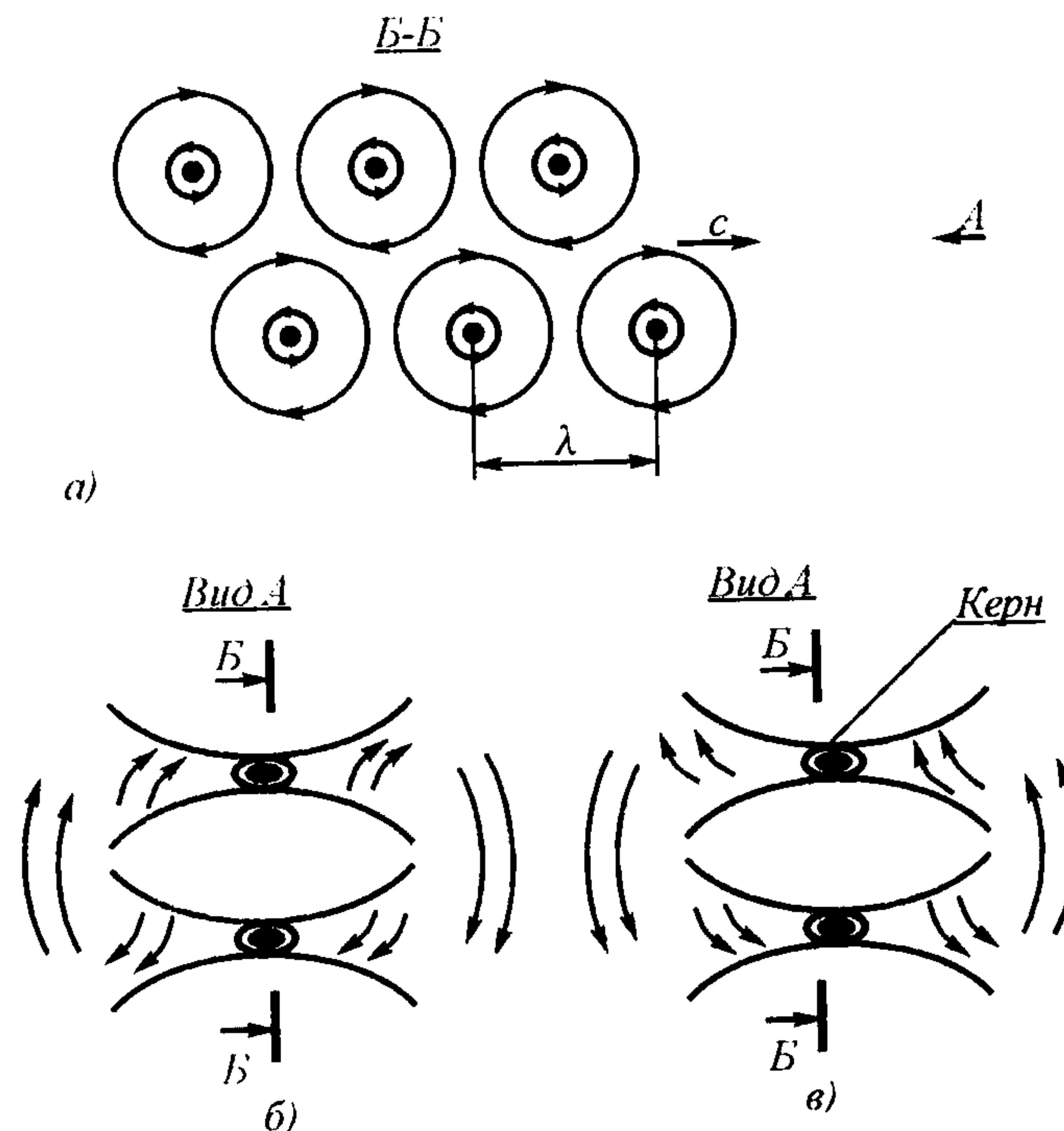


Рис. 9.2. Структура фотона: продольное сечение (a), поперечное сечение при спине -1 (б), поперечное сечение при спине $+1$ (в).

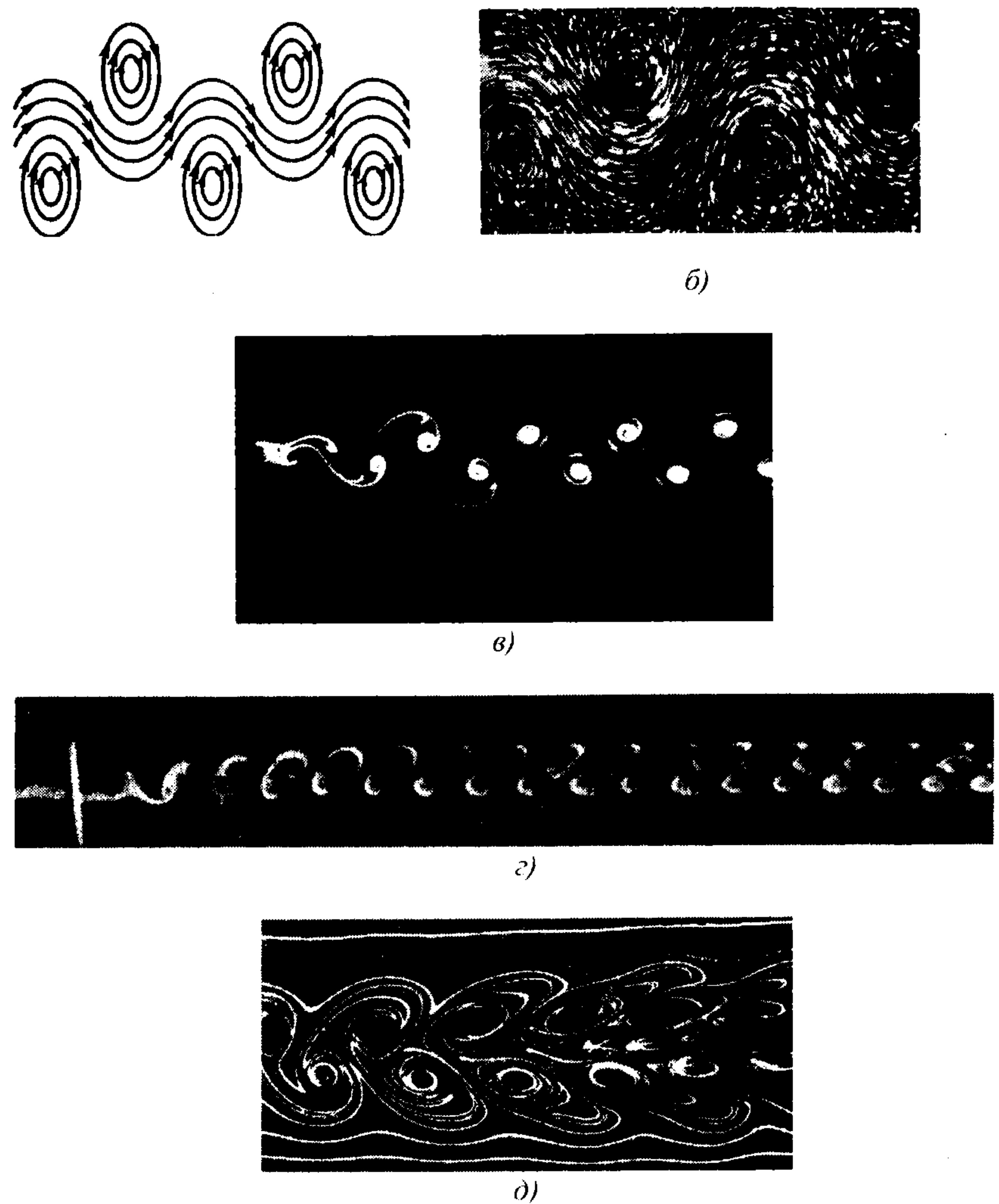


Рис. 9.3. Вихревая дорожка Кармана: *б*) – структура потоков; *в*) – вихри Кармана в воде. Камера движется вместе с вихрями; *г*) – дорожка Кармана за круговым цилиндром при $Re = 105$; в левой части видна начальная стадия образования дорожки; *д*) – моделирование дорожки в воздушной среде; *д*) – структура потоков вихревой дорожки на конечной стадии существования

Замыкание винтовых вихревых потоков в торцах вихрей приведет к тому, что вихревое движение не будет распространяться за пределы

узкой зоны пространства, прилегающего к фотону. Никакого кольцевого движения в окружающем эфире фотон не создает и, следовательно, будет восприниматься как электрически нейтральная частица.

Так же как и обычное вихревое кольцо, система линейных вихрей будет перемещаться прямолинейно, поскольку в ней

$$\sum_{i=1}^n \Gamma_i = \sum_{i=1}^{n/2} \Gamma_{1i} + \sum_{i=1}^{n/2} \Gamma_{2i} = 0, \quad (9.4)$$

т. е. сумма циркуляций кольцевых скоростей всех линейных вихрей равна нулю, или, иначе, суммы циркуляций обоих рядов линейных вихрей равны и противоположны друг другу.

Поскольку направлений осевого потока в каждом вихре в принципе может быть два (левовинтовое движение эфира и правовинтовое), то соответственно и спин может принимать два значения. Третье значение спина, равное нулю, означает, что осевого потока нет и линейные вихри, образующие фотон, ничем не скреплены. Для линейных вихрей такое состояние не устойчиво, поэтому вся структура разбьется на отдельные быстро диффундирующие кольца.

При образовании фотона возбужденной оболочкой атома процесс длится относительно большое время, при этом образуется значительное число вихрей фотона. Из классической теории света известно [22], что время излучения света одиночным атомом составляет

$$\tau = \frac{3m_e c^3}{2 \omega_0^2 e^2}, \quad (9.5)$$

где m_e и e – соответственно масса и заряд электрона.

Если вместо ω_0 взять среднюю частоту в видимой области ($\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$ м, т.е. $\omega_0 = 4 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$), то подставляя

$$m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \text{ и } e/m_e c = 1,76 \cdot 10^7 \text{ получаем } \tau \approx 10^{-8} \text{ с.}$$

Поскольку частота колебаний осциллятора составляет, примерно 10^{14} Гц, то легко видеть, что за время излучения, т.е. за время, в течение которого энергия уменьшается в e раз, осциллятор совершил число колебаний порядка 10^6 .

Следовательно, фотон, полученный в результате излучения атома должен представлять собой вихревое образование приблизительно квадратного сечения со стороной квадрата, равной примерно 2λ и

длиной порядка $10^6 \lambda$, т.е. длинную тонкую нить. При длине волны 0,5 мкм (зеленый цвет) элементарный фотон будет иметь размеры 1мкм $\times 1\text{мкм} \times 0,5 \text{ м}$. Однако длина фотона при одной и той же длине волны может быть самой различной. С помощью ячеек Керра фотон можно порубить на части любой длины.

Фотон имеет конечную длину, поскольку образование каждого вихря возможно лишь при определенном значении колебания возбужденной оболочки, и начиная с некоторого минимального значения амплитуды колебания осциллятора, вихрь в среде более не образуется. Этот же процесс можно рассматривать и как отрыв части массы оболочки возбужденного атома при каждом полупериоде его колебания.

Известно, что расстояние между атомами твердого тела равно 10^{-10} м, в то время как ширина и толщина фотона составляют порядка 10^6 м. Следовательно, на площади сечения одного фотона укладывается 10^8 атомов. Это означает, что в создании каждого фотона принимает участие не один, а много атомов, отдавая ему свою энергию. Сопротивление излучения для каждого атома при этом снижается, они войдут в синхронизм, а время излучения увеличится пропорционально числу атомов, участвующих в создании фотона. Таким образом, длина фотона не является величиной постоянной.

Образуя совместно общую винтовую струю эфира в прилегающих к ним областях, атомы затрачивают наименьшую энергию, если они колеблются синхронно и синфазно, ибо во всех остальных случаях между возбужденной колеблющейся оболочкой и струей возникает дополнительное вязкое трение и происходит замедление тех атомов, фаза которых опережает фазу струи, и, наоборот, струя, опередившая по фазе осциллятор, начинает отдавать энергию этому осциллятору, в результате чего отстающие атомы подтягиваются к фазе струи. Таким образом, происходят взаимная синхронизация и синфазирование колебаний возбужденных оболочек различных атомов. При этом однодirectionalные вихри фотонов, созданных в соседних областях излучателя, будут подтягиваться друг к другу, создавая общие потоки (рис. 9.4).

Увеличение числа атомов, принимающих участие в создании фотона, приводит не только к увеличению длины фотона, но также и к увеличению его поперечных размеров при сохранении длины волны и к повышению плотности эфира в теле фотона, так как давление в струе, образованной несколькими дуплетами, будет повышенено по сравнению с давлением в струе, образованной одним дуплетом, а кроме того, при фиксированной частоте увеличение интенсивности струй приведет к

перестройке структуры каждого вихря, как это происходит в газовых вихрях, – начнут уплотняться стенки, общая масса и плотность газа начнут увеличиваться.

Реальные источники когерентного света никогда не бывают точечными, их площадь занимает, как минимум, несколько квадратных миллиметров. Между тем, свет от такого источника, будучи расщеплен на два луча, а затем собран на общем экране, способен создать интерференционную картину. Это означает, что фотоны в обоих лучах не только имеют одну и ту же частоту, но и единую фазу, ибо иначе никакой интерференционной картины не получилось бы. На рис. 9.4 показано, что фотоны одинаковой частоты способны создавать единую систему, в которой все они будут синфазны. Это же означает и то, что в каждый момент времени все атомы площадного источника когерентного света также синхронизируются друг с другом.

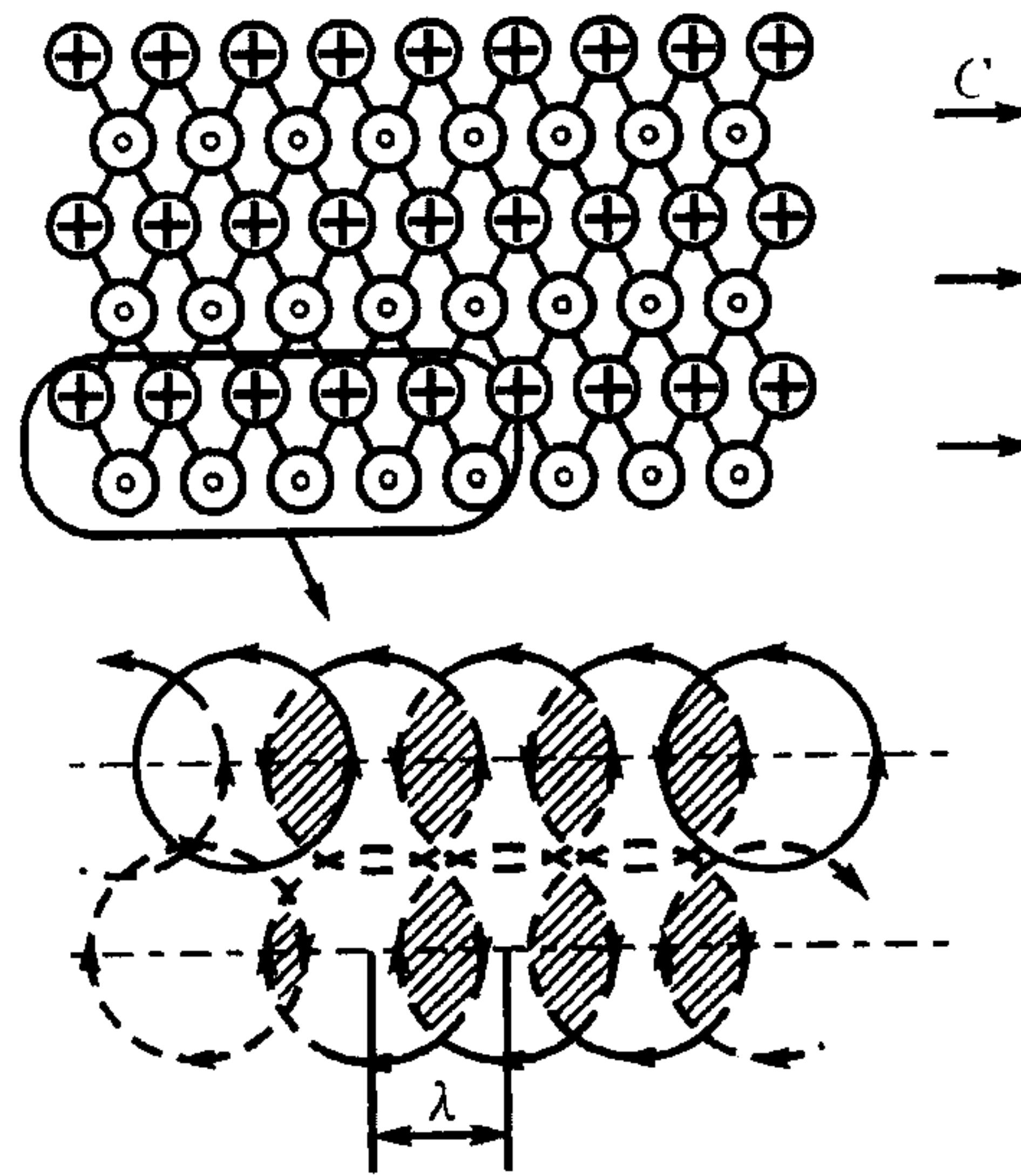


Рис. 9.4. Соединение фотонов, образованных различными атомами, в общую вихревую систему

Образование фотонов при соударении электрона и позитрона должно существенно отличаться от рассмотренного выше, поскольку происходит однократное взаимодействие винтовых тороидов. Соударяясь, электрон и позитрон должны разрушиться и образовать другие структуры. Один из вариантов такой перестройки показан на рис. 9.5.

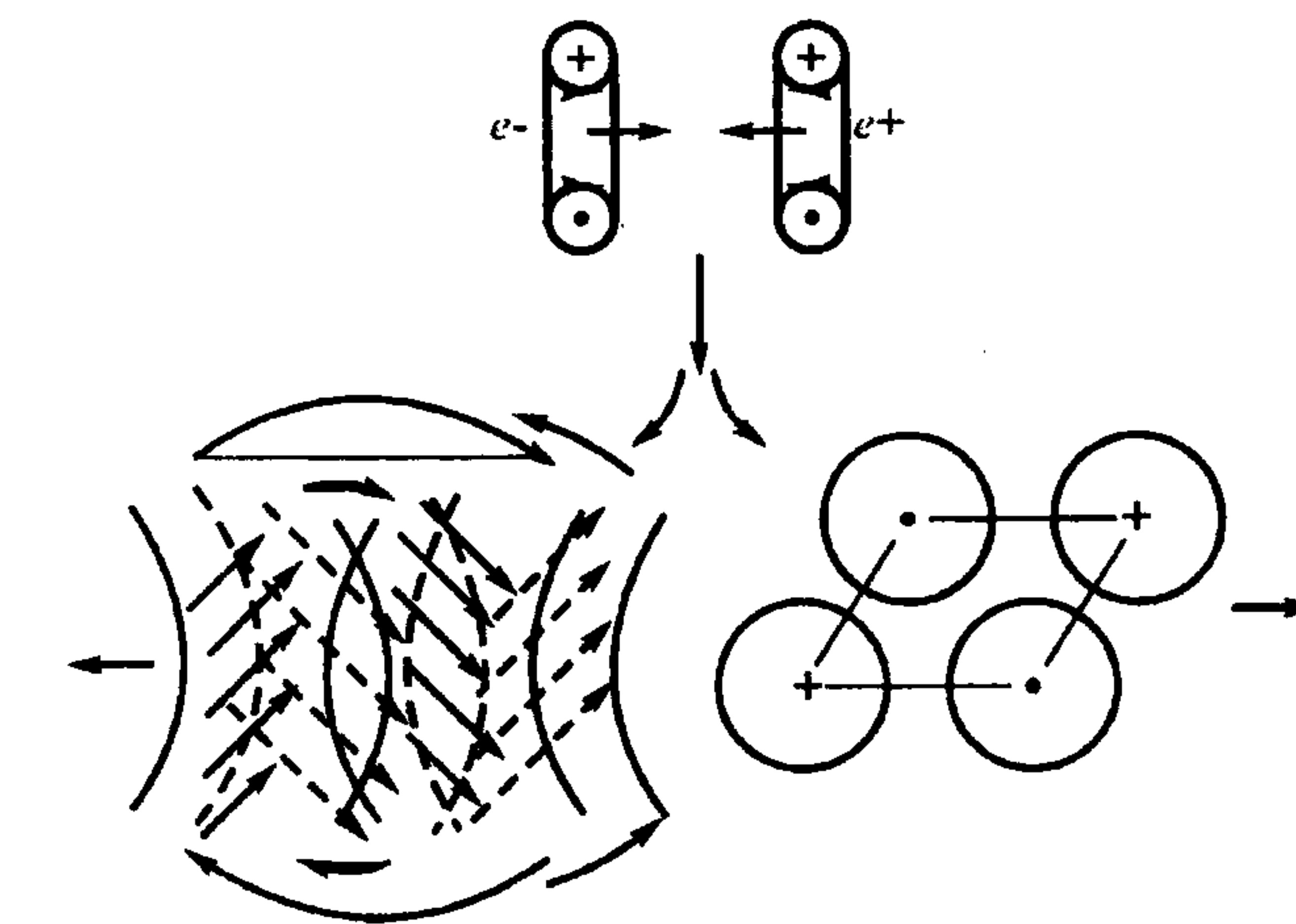


Рис. 9.5. Образование фотонов при аннигиляции электрона и позитрона

Как электрон, так и позитрон делятся каждый на четыре части, происходит поворот этих частей, в результате чего образуются два фотона, спин каждого из которых, видимо, равен нулю, несмотря на наличие осевых потоков. Полученные фотоны не образуют цуга волн, как фотоны, образованные в результате излучения атомов. Разлетающиеся фотоны будут взаимно перпендикулярно поляризованы.

Таким образом, фотоны, образованные в результате аннигиляции электрона и позитрона, должны существенно отличаться от фотонов, образованных в результате излучения атомов. Разумеется, все сказанное должно подлежать экспериментальной проверке.

Энергия системы вихрей в фотоне определяется выражением [23, с. 273]:

$$E = \frac{\rho}{4\pi} \sum_{i=1}^n \Gamma_{1i} \Gamma_{2i} \iint \frac{\cos \alpha}{r_i} dl_{1i} dl_{2i}, \quad (9.6)$$

где Γ_{1i} , Γ_{2i} – интенсивности пары вихрей, r_i – расстояние между их осями; dl_{1i} , dl_{2i} – элементы длины вихрей, α – угол между элементами, причем двойной интеграл берется вдоль осей вихревых нитей, а суммирование включает все наличные пары нитей по одному разу.

Видно, что энергия вихревой системы тем больше, чем меньше расстояние между вихрями. Поскольку расстояние между вихрями находится в строгой пропорциональности с расстоянием между вихрями, находящимися в одном ряду, т.е. с длиной волны фотона λ , то

$$E \sim \frac{1}{\lambda} \sim v, \quad (9.7)$$

где v – частота колебаний фотона, что находится в полном соответствии с законом Планка, который фактически соответствует выражению для энергии системы взаимодействующих вихрей.

При сопоставлении закона Планка с приведенным выражением можно сделать вывод о том, что все вихри фотона, созданные атомами, имеют одинаковую внутреннюю энергию. Это не очевидно, однако во внешних эффектах внутренняя энергия фотонов не проявляется, относительно же внешних проявлений энергии фотона закон Планка достаточно строг. При создании же искусственного электромагнитного излучения это обстоятельство становится важным, поскольку возникает проблема накопления энергии уже в каждом вихре при увеличении затрачиваемой на его создание мощности источника.

В законе Планка и в уравнениях Максвелла полностью не учтена внутренняя энергетика фотона, состоящая из трех компонент:

энергетики каждого вихря;

энергетики всей совокупности вихрей, образующих фотон;

энергетики связей вихрей.

Внутренняя энергия вращения эфирных струй в составе каждого эфирного вихря в фотонной структуре и определяет его интенсивность и его форму. Чем большую энергию несет в себе эфирный вихрь, тем больше линейная скорость струй эфира, его образующих, тем больше их угловая скорость и при одной и той же массе вихря тем меньше его диаметр. Последнее обстоятельство непосредственно следует из положений газовой динамики. Поскольку размеры торцов вихрей определяются расстоянием между их осями и зависят, следовательно, только от частоты создания вихрей, то накопление энергии должно происходить в центральной части каждого вихря за счет уменьшения диаметра этой центральной части: чем больше при одной и той же частоте энергии закачано в каждый вихрь, тем меньше должен быть диаметр его центральной части (керна). Поэтому каждый эфирный вихрь фотона в середине имеет утонченную и уплотненную часть (рис.

9.2), в которой и накоплена его основная энергия. Эта же часть и содержит в себе основную массу вихря.

Энергетика всей совокупности вихрей фотона распределяется по всему телу фотона за счет торцевых потоков эфира, перетекающих из вихрей одного ряда в вихри другого ряда. Поэтому утрата энергии головным вихрем фотона при преодолении сопротивления эфира компенсируется энергией всех вихрей, образующих фотон. Здесь следует различать энергию короткого фотона, состоящего из малого числа вихрей (минимальное их число – три), и энергию длинных фотонов, состоящих из миллионов вихрей. При всей одинаковости их внешних свойств – частоты и планковской энергии – проникающая способность у них будет существенно разная; короткие фотоны будут затухать в полупроводящей среде значительно быстрее, чем длинные.

Таким образом, внутренняя энергия фотона E_Φ как цельной вихревой структуры складывается из трех компонентов:

- планковской энергии, учитывающей только частотные свойства фотона;
- внутренней энергии каждого вихря;
- энергии всей совокупности вихрей, пропорциональной числу вихрей в структуре фотона.

Эта энергия может быть описана как

$$E_\Phi = h' n E_v v, \quad (9.8)$$

где h' – коэффициент пропорциональности, некоторый аналог постоянной Планка; n – количество вихрей (колебаний), образующих тело фотона; E_v – энергия каждого вихря; v – частота фотона, обозначаемая обычно в радиотехнике через букву f .

Из указанных двух обстоятельств – энергии всего тела фотона, т.е. энергии всей системы его вихрей и накопления энергии в центральной части каждого вихря – вытекает весьма важное следствие: фотонная структура не подчиняется закону Максвелла о затухании в полупроводящей среде.

Для фотона, так же как и для любого материального образования

$$E = E_e + E_i, \quad (9.9)$$

где E_e – внешняя энергия (относительно других систем); E_i – внутренняя энергия. Внешняя энергия для фотона, перемещающегося поступательно в пространстве, как и для всякого перемещающегося тела, равна

$$E_e = mc^2/2. \quad (9.10)$$

Внутренняя энергия фотона есть энергия винтового вращения потоков эфира. Исходя из принципа распределения энергии Максвелла, можно полагать, что энергия винтового вращения равна энергии перемещения, т.е.

$$E_e = E_i. \quad (9.11)$$

Следовательно, общую энергию фотона можно было бы положить, как это и принято, равной

$$E_\phi = mc^2 \quad (9.12)$$

Данное выражение в виде

$$dE_\phi = c^2 dm \quad (9.13)$$

получено Хевисайдом в 1912 г. [24] на основе рассмотрения уравнений Максвелла и с учетом предположений о наличии в природе эфира.

Равенство энергий магнитного и электрического полей в фотоне

$$W_H = \frac{\mu H^2}{4\pi} = W_E = \frac{\epsilon E^2}{4\pi} \quad (9.14)$$

заставляет считать, что для каждого такого поля энергия вращения и энергия перемещения сопровождающих потоков эфира – энергия тороидального и кольцевого – также равны друг другу и для обоих полей одинаковы между собой.

Однако в приведенных выражениях не учтена энергия керна фотона, в котором, собственно, и сосредоточена основная доля его массы и энергии.

Определим среднюю плотность фотона на примере фотона с длиной волны $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$ м.

Если массу одного вихря фотона определить из известного выражения

$$E_\phi = m_\phi c^2, \quad (9.15)$$

а также учесть, что

$$E_\phi = h\nu = hc/\lambda, \quad (9.16)$$

то получим

$$m_\phi = \frac{h}{c\lambda}. \quad (9.17)$$

Здесь E_ϕ – энергия фотона; h – постоянная Планка; ν – частота фотона; λ – длина его волны; c – скорость света.

Масса одного вихря составит

$$m_\phi = \frac{6,6256 \cdot 10^{-34}}{3 \cdot 10^8 \cdot 5 \cdot 10^{-7}} = 4,42 \cdot 10^{-36} \text{ кг.} \quad (9.18)$$

Объем одного вихря фотона примерно равен величине

$$V_\phi = 4 \cdot \lambda^3 \quad (9.19)$$

и в данном случае составляет величину

$$V_\phi = 4 (5 \cdot 10^{-7})^3 = 5 \cdot 10^{-19} \text{ м}^3. \quad (9.20)$$

Следовательно, средняя плотность фотона будет равна

$$\rho_{\text{ффр.}} = m_\phi/V_\phi = 4,42 \cdot 10^{-36} / 5 \cdot 10^{-19} \approx 10^{-17} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}, \quad (9.21)$$

т. е. существенно меньше плотности свободного эфира. Конечно, сам по себе такой вихрь просто не смог бы существовать: своим существованием он обязан керну – центральной части, в которой плотность значительно повышена по сравнению с плотностью свободного эфира. Полагая объем керна равным примерно

$$V_k = 10 d_k^3, \quad (9.22)$$

учитывая также, что почти вся масса вихря находится в керне, и, следовательно, его плотность

$$\rho_k = m_k/V_k \approx m_\phi/10d_k^3 \leq \rho_p \quad (9.23)$$

то если бы плотность керна была бы той же, что и плотность протона ($\rho_p = 4 \cdot 10^{17} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$), то диаметр керна фотона составил бы

$$d_r = \left(\frac{m_\phi}{10 \rho_p} \right)^{1/3} \approx 10^{-18} \text{ м.} \quad (9.24)$$

Однако если бы это было так, то проникающая способность света была бы во много раз больше реально существующей. Поэтому хотя диаметр керна и значительно меньше диаметра вихря фотона, но не в такой степени. Ориентировочно можно предполагать, что диаметр керна всего лишь на два–три порядка меньше диаметра вихря фотона.

Из расчета плотности фотона вытекает также и то обстоятельство, что в любой среде в фотоне существует ничтожно малая часть эфира. Разумеется, приведенные расчеты носят весьма приближенный характер. Однако из изложенного уже видно, почему фотоны света не взаимодействуют друг с другом: вероятность соударения кернов исчезающе мала, и даже в случае прямого соударения керны фотонов просто обогнут друг друга, избегнув прямого соударения, а тела фотонов свободно проникают сквозь друг друга.

Таким образом, наличие уплотненного керна, с одной стороны, по иному заставляет представить структуру фотона, нежели это было бы в несжимаемой среде, а с другой стороны, объясняют факт устойчивости фотонов и отсутствие их взаимодействия друг с другом.

Наличие керна в каждом вихре фотона и цуга вихрей объясняет повышенную проницаемость света в морской среде. Если исходить из представлений современной электродинамики, то при световых частотах, составляющих 10^{14} – 10^{15} Гц, затухание света в морской воде, имеющей проводимость порядка 1–10 Сименс/м, должно происходить на глубине в несколько миллиметров. Реальная же проникающая способность света составляет 100–150 м, что на 5 порядков выше. Обычные попытки объяснить этот факт уменьшением проводимости воды на этих частотах никакого обоснования не имеют. Таким образом, налицо очередной парадокс.

Однако если учесть вышеизложенное о структуре фотона и каждого его вихря, то механизм проникновения фотона в воду станет более очевиден: энергия фотона вовсе не заключается в нем, как в плоской электромагнитной волне, она содержится в кернах и во всем теле фотона, состоящего из большого числа вихрей.

Из расчета плотности фотона вытекает также и то обстоятельство, что в любой среде в фотоне существует ничтожно малая часть эфира.

9.3. Перемещение фотонов в пространстве

Рассмотрим особенности перемещения фотонов в пространстве.

Причиной движения фотона как системы линейных вихрей является, так же как и для обычного вихревого кольца, создание потоков газа в среде за счет вихревого движения частей самого фотона. В этом смысле законы движения фотона не должны принципиально отличаться от законов движения обычных вихревых колец.

При формировании фотона, так же как и при формировании вихревого кольца, происходит сжатие вихря давлением окружающей среды, что приводит к увеличению энергии вихря и уменьшению его диаметра. Отличительной особенностью фотона является то, что в момент образования сжатию подвергается главным образом центральная часть линейного вихря, в результате чего и образуется керн. В дальнейшем в процессе движения энергия фотона только расходуется, в основном на преодоление вязкого трения эфира при вращении вихрей.

В поступательном движении фотона, так же как и в движении вихревого кольца газа, следует различать три этапа.

Первый этап движения – это движение фотона сразу же после его образования. Как и для всякого вихревого кольца, в фотоне все основные переходные процессы, связанные с установлением его структуры и скорости должны окончиться на протяжении $(4\text{--}5)\lambda$ (для кольца – на протяжении 4–5 его диаметров), т.е. на пути порядка $5\cdot10^{-6}$ м и времени порядка $2\cdot10^{-14}$ с.

Начальная скорость движения фотона не равна скорости света – его установившейся скорости, поскольку масса эфира, образовавшего фотон, покоилась относительно атома. Эта масса эфира обладает инерционностью, следовательно, разгон фотона должен происходить по экспоненциальному закону:

$$\frac{t - t_0}{T_{\text{ф.прод}}} = v_\phi = c - (c - c_0)e^{-\frac{t - t_0}{T_{\text{ф.прод}}}} \quad (9.25)$$

Исходя из изложенного, можно положить, что постоянная времени продольного движения фотона лежит в пределах $10^{-15}\text{--}10^{-14}$ с. Конечно, для различных длин волн постоянная времени будет разной.

Учитывая, что фотон, образованный излучающим атомом, представляет собой цуг вихрей, приходится считать, что в одном и том

же фотоне во время его образования протекают различные процессы. В той части, которая после вихреобразования отошла от излучающего атома более чем на пять длин волн, все основные процессы уже завершились, в то время как в той части, которая находится вблизи атома, эти процессы еще продолжаются.

Постоянную времени продольного движения фотона следует отличать от постоянной времени поперечного смещения фотона при попадании его в поперечную относительно направления движения фотона струю эфира. Эта постоянная времени определяется силой поперечного давления эфирного потока на керн фотона и массой керна, и она во много раз больше постоянной времени продольного движения фотона.

Вторым этапом движения фотона является его устойчивое движение на всем основном пути, заключенном в интервале 10^{24} – 10^{25} м и времени существования порядка 10^{17} – 10^{18} с (десятки миллиардов лет).

Радиус вихрей фотона, как и всяких газовых вихрей, и длина его волн растут со временем по закону [25]

$$\Delta R(t) = \alpha(\lambda)L(t), \quad (9.26)$$

где α – малый параметр. Для воздушных вихрей эта величина равна 0,01–0,001, а для эфира существенно меньше.

Учитывая, что фотон в момент образования имел некоторые начальные длину волн и размер, правильнее данное выражение записать в виде [26]:

$$R(t) = R_0 + \alpha_R L(t), \quad (9.27)$$

или

$$\lambda(t) = \lambda_0 + \alpha_L L(t). \quad (9.28)$$

Сопоставляя данное выражение с законом Хаббла «красного смещения» спектров

$$z = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = H \frac{L(t)}{c}, \quad (9.29)$$

где $H = 3 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}$ – постоянная Хаббла, получаем

$$\lambda = \lambda_0 + \lambda_0 \frac{H}{c} t = \lambda_0 + L(t), \quad (9.30)$$

т.е.

$$\alpha_L = \lambda_0 \frac{H}{c} = \lambda_0 \frac{3 \cdot 10^{-18}}{3 \cdot 10^8} = 10^{-26} \lambda_0. \quad (9.31)$$

Для $\lambda_0 = 5 \cdot 10^{-7}$ м имеем $\alpha_L = 5 \cdot 10^{-33}$. Пройденное вихревой системой расстояние определяется выражением

$$L(t) = \frac{R_0}{\alpha} \left[\left(1 + 4 \frac{\alpha v_0}{R_0} t \right)^{1/4} - 1 \right], \quad (9.32)$$

что применительно к фотону даст, считая $\alpha v_0 / R_0 = 2H$,

$$L(t) = \frac{ct}{2Hi} \left[\left(1 + 8Hi \right)^{1/4} - 1 \right]. \quad (9.33)$$

Соответственно скорость фотона составит

$$c_\phi = \frac{c}{\left(1 + 8Hi \right)^{1/4}} \quad (9.34)$$

Следовательно, скорость фотона нельзя считать постоянной. Она уменьшается со временем, хотя, если учесть, что фотон является системой линейных, а не кольцевых вихрей, эта зависимость не должна быть такой сильной, как это следует из выражения (9.34), при точном выполнении которого при $Hi = 1$ скорость фотона составит всего 0,37 с.

Отличие свойств фотона от свойств кругового вихря следует искать в разности плотностей тела фотона и среды, в отличии форм потоков среды, создаваемых фотоном, от форм потоков среды, создаваемых круговым вихрем, в нелинейных явлениях на границах вихрей, в частности в пограничном слое, а главное, в наличии в линейных вихрях фотонов уплотненных кернов, что в совокупности обуславливает более высокую стабильность фотона, чем обычных вихрей.

Подстановка выражения закона Планка в закон Хаббла «красного смещения» спектров далеких галактик позволяет установить закон потери фотоном энергии за время второго этапа его движения.

Как известно, для спектров звезд далеких галактик характерно наличие так называемого «красного смещения» спектров в сторону увеличения длины волны. Астрономом Хабблом выведен закон «красного смещения», получивший его имя:

$$z = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = H \frac{L}{c}, \quad (9.35)$$

где λ_0 – длина волны источника света; λ – длина волны света, принятого наблюдателем; L – расстояние от источника света до наблюдателя; c – скорость света; $H = 3 \cdot 10^{-18}$ с⁻¹ – постоянная Хаббла ($T = 1/H = 3,3 \cdot 10^{17}$ с = 10¹⁰ лет).

Энергия фотона определяется законом Планка

$$E = h\nu. \quad (9.36)$$

Учитывая, что

$$\lambda = c/\nu, \quad (9.37)$$

получаем

$$z = \frac{E_0 - E}{E} = \frac{\Delta E}{E} = -H \frac{\Delta L}{c}, \quad (9.38)$$

Или в пределе

$$\frac{dE}{E} = -H \frac{dL}{c}. \quad (9.39)$$

Интегрируя и учитывая, что при $L = 0$ $E = E_0$, получаем:

$$E = E_0 e^{-\frac{H}{c} t} = E_0 e^{-\frac{10^{-26}}{c} L} = E_0 e^{-10^{10} t}, \quad (9.40)$$

где расстояние L измеряется в метрах, а время t – в годах.

Таким образом, получается естественный экспоненциальный закон убывания энергии фотона, что можно считать не результатом «разбегания Вселенной», как это сейчас принято, а результатом вязкости эфира, в котором проходит фотон. Время, за которое длина волны фотона увеличивается вдвое, определяется из соотношения

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_0} = \frac{E_0}{E_2} = e^{\frac{t}{3,3 \cdot 10^{17}}} = 2, \quad (9.41)$$

откуда

$$t = 3,3 \cdot 10^{17} \ln 2 = 2,31 \cdot 10^{17} \text{ с} = 7 \cdot 10^9 \text{ лет.} \quad (9.42)$$

Третий этап движения фотона наступает на последней стадии его существования через время порядка 10–20 млрд лет после его образования. За это время фотон теряет энергию в 2,7–7,3 раза. Потеря энергии фотоном должна сказаться на его устойчивости. Структура фотона разрушается, керны уже исчерпали свою энергию и не существуют, фотоны дробятся на осколки, соударяются друг с другом и образуют, если можно так выразиться, «фотонный газ», в котором они сталкиваются друг с другом и теряют первоначальное направление.

По аналогии с кольцевым вихрем на этом этапе должно происходить торможение и в дальнейшем диффундирование и переход материи эфира, образующего фотон, в свободное состояние, не связанное с вихревым движением. Вероятно, что фотоны на третьем этапе их существования воспринимаются как так называемое реликтовое излучение космического пространства [27], и уж, по крайней мере, являются его частью.

Приведенные соотношения находятся в качественном согласии с известными представлениями о диффузии вихрей в средах [28].

С учетом изложенного приходится полагать, что природа «красного смещения» двоякая: во-первых, потеря фотонами энергии за счет вязкости эфира, а во-вторых, замедление скорости перемещения фотона в пространстве.

9.4. Оптические явления

9.4.1. Отражение света

При отражении фотона от границы двух сред часть эфира каждой элементарной струйки фотона отражается, часть преломляется и попадает во вторую среду. Если второй средой является металл, то его поверхность покрыта так называемой «поверхностью Ферми» – оболочкой из электронов, ориентированных попарно антипараллельно и занимающих всю площадь поверхности (рис. 6.14).

В литературе механизм отражения света связывается с возникновением вторичных волн, вызванных колебаниями электронов поверхности Ферми под воздействием падающего света. Однако оснований для подобного утверждения нет. На самом деле, фотон будет отражен от такой поверхности по всем правилам обычного упругого удара [29], а вовсе не переизлучения, как это предполагается сейчас (см., например, [30, с. 45]).

Действительно, как известно [31–33], в 1 см³ металла содержится 10^{22} – 10^{23} свободных электронов. Глубина проникновения света в металлы составляет

$$d = \frac{1}{4\pi} \left(\frac{c\lambda_0}{\mu\sigma} \right)^{1/2}, \quad (9.43)$$

где σ – проводимость металла.

Для видимого света глубина проникновения равна 10^{-7} – 10^{-5} м, в этом слое сосредоточено

$$n = (2\lambda)^2 (10^{22} - 10^{23}) = 5(10^9 - 10^{10}) \text{ электронов.} \quad (9.44)$$

Масса каждого электрона равна примерно массе одного линейного вихря фотона. Учитывая, что фотон сталкивается с электронами, совокупная масса которых превосходит его массу в миллиарды раз, приходится констатировать, что электроны под воздействием фотона смещаются на ничтожно малую величину, которая ни в коей мере не сможет обеспечить переизлучение фотона.

Следует отметить, что рассеивание струй, вызванное отклонением формы «поверхности Ферми» или «свободных» электронов от плоскости, после отражения сразу прекращается, поскольку отраженные струи образуют общий для этих струй вихрь и общий в этом вихре

поток, в котором все отраженные струи вновь упорядочиваются. Часть потоков эфира, которая прошла в металл и не вышла на поверхность, будет рассеяна в металле, и ее энергия уйдет на повышение температуры металла.

Таким образом, отражение элементарной струи эфира от поверхности металла происходит по законам простого механического удара, при этом автоматически получается, что угол падения и угол отражения элементарных струй будут равны друг другу. Таким же образом можно рассмотреть и отражение от поверхности металла всего фотона.

При ударе о преграду (зеркало) с преградой в каждый момент времени реагирует лишь один вихрь, так как возбуждение фотона перемещается со скоростью света в теле фотона, но и сам фотон перемещается с той же скоростью. Если элементарный вихрь, имеющий относительно поверхности отражения нормальную и тангенциальную составляющие скорости, коснется поверхности отражения и будет продолжать свое движение, то каждая его элементарная струя, имеющая в вихре форму окружности, отражаясь по закону упругого удара, сохранит форму окружности, но течение в ней будет после удара направлено в сторону противоположную направлению до удара (рис. 9.6). В результате этого в отраженном вихре циркуляция скорости вихря (магнитная напряженность) будет иметь противоположный знак по сравнению со знаком циркуляции скорости в падающем вихре. Поскольку же вихри первого и второго рядов поменяются местами относительно направления движения, то знак циркуляции относительно этого направления сохранится.

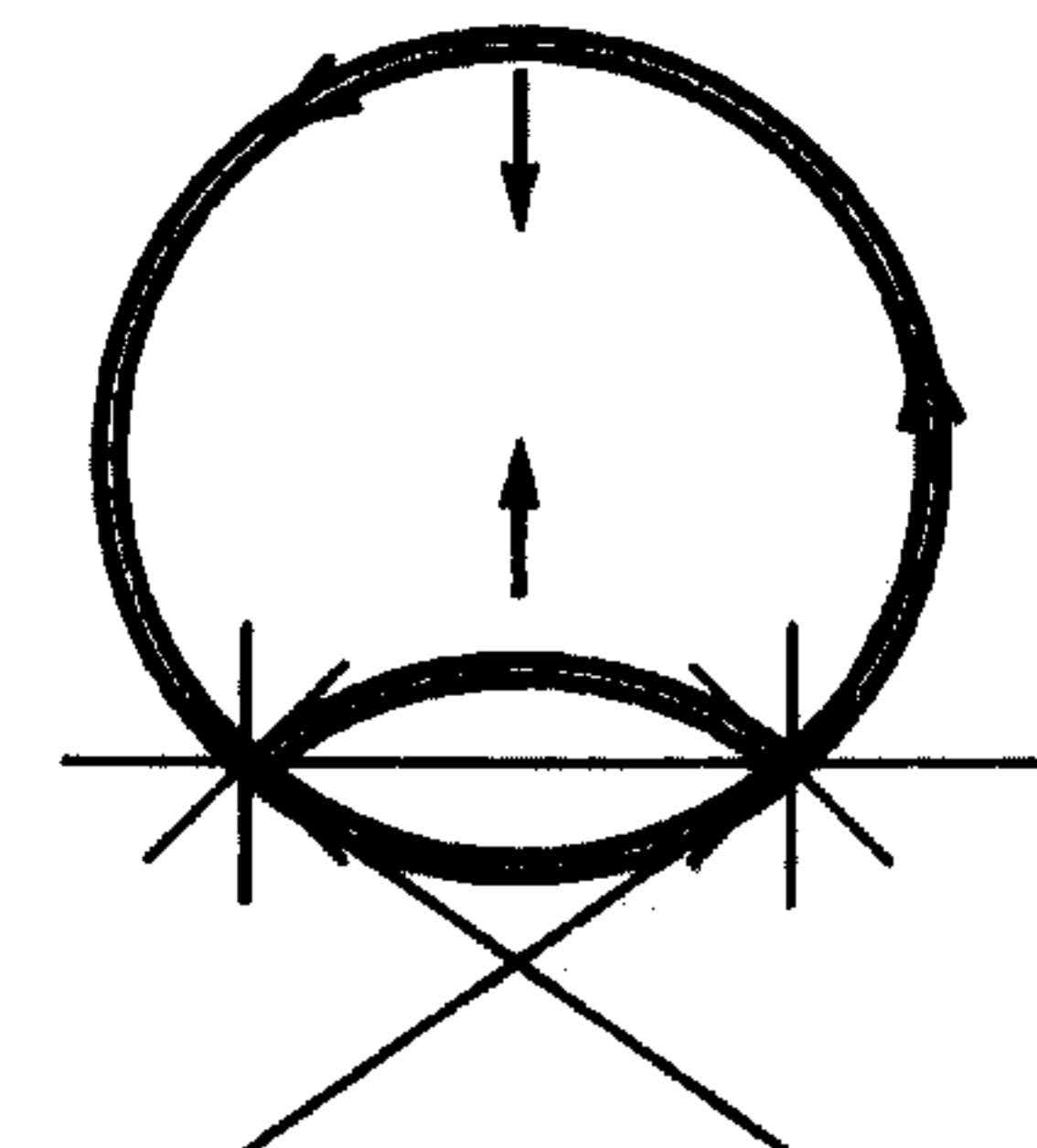


Рис. 9.6. Отражение и преломление элементарного вихря

Иначе обстоит дело с циркуляцией продольного движения эфира. При отражении от поверхности направление продольного движения эфира сохранится, но само направление движения отраженного фотона изменится, ряды вихрей поменяются местами, что приведет к изменению знака спина на противоположный, если падающий свет имел спин $+1$, то отраженный будет иметь спин -1 и наоборот, что не следует из обычных теорий (рис. 9.7).

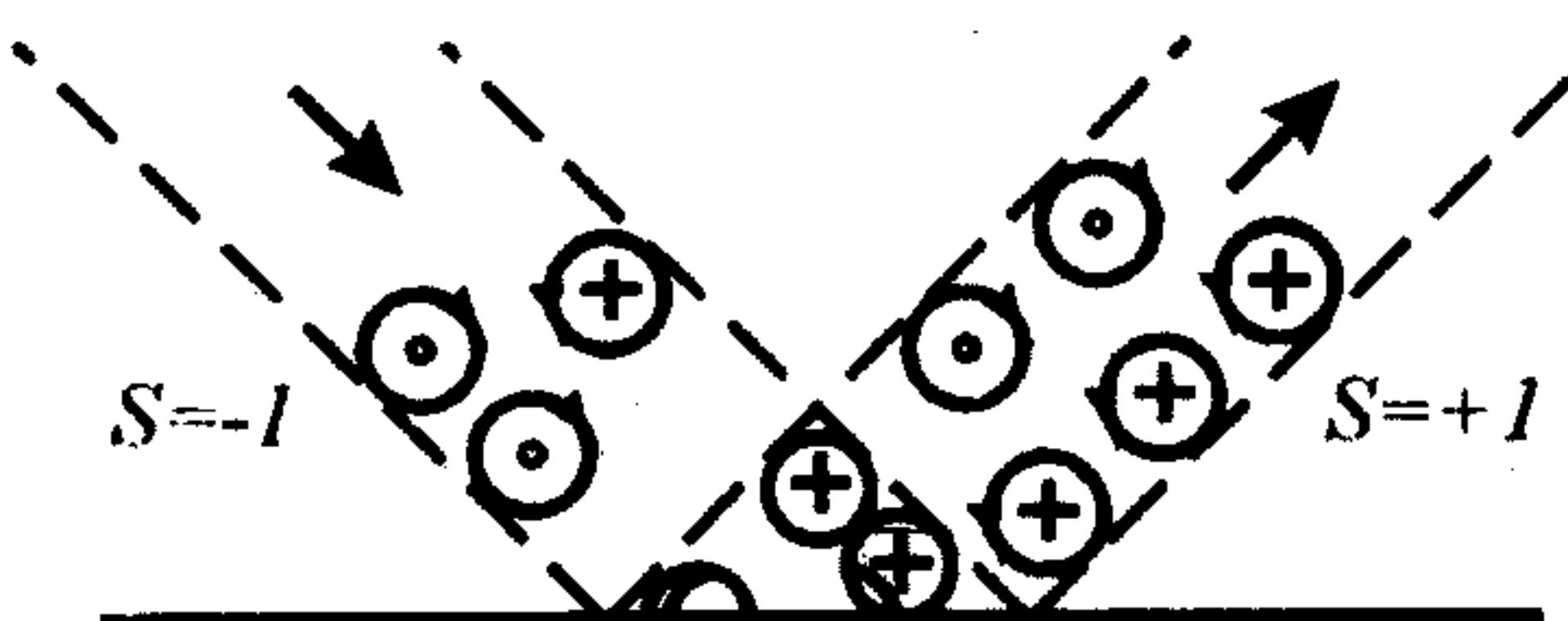


Рис. 9.7. Изменение знака спина фотона при отражении

9.4.2. Преломление света

Попадая на поверхность раздела сред, свет частично отражается, частично преломляется. В основе этого явления лежит отражение и преломление элементарной струйки газа (рис. 9.8), проходящей из среды одной плотности эфира в среду другой плотности. Разность плотностей при сохранении равенства давлений на границе двух сред может быть вызвана, например, разницей температур эфира в этих средах, что, в свою очередь, является следствием разницы вихревых структур этих сред.

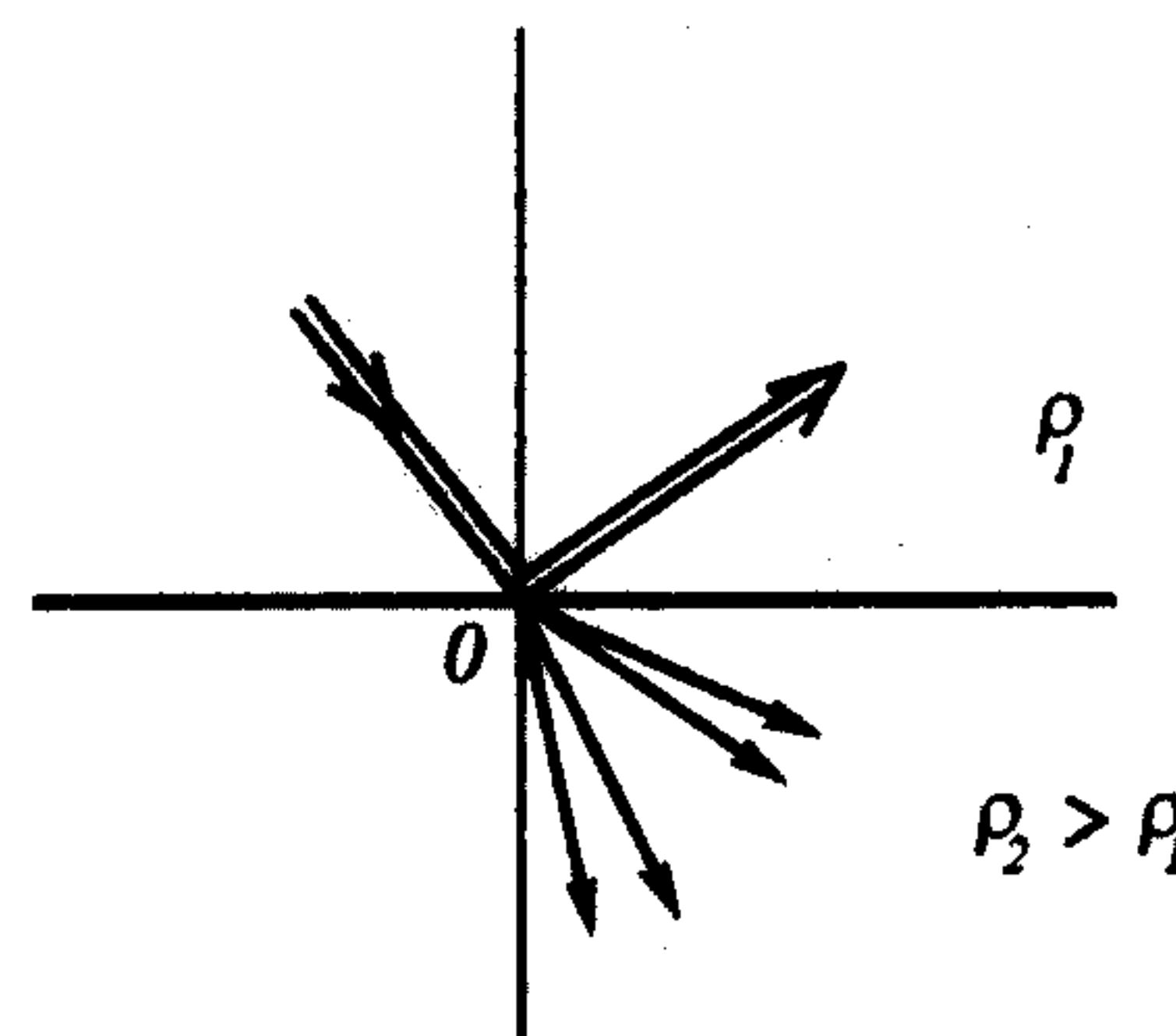


Рис. 9.8. Преломление струйки газа

Если предположить, что в каждой среде в среднем плотность эфира постоянна и учитывая, что полная энергия каждой струйки газа при переходе границы сред сохраняется, то на основании уравнения Бернулли для каждой среды будут справедливы следующие соотношения:

$$v_1^2 + P/\rho_1 = v_2^2 + P/\rho_2 = C, \quad (9.45)$$

откуда

$$\rho_1/\rho_2 = v_2^2/v_1^2. \quad (9.46)$$

Учитывая, что отношение скоростей распространения электромагнитной волны в вакууме и в среде есть показатель преломления и что относительная магнитная проницаемость для всех прозрачных сред практически равна 1, получаем

$$\rho_{\text{ср}}/\rho_{\text{вак}} = v_{\text{вак}}^2/v_{\text{ср}}^2 = n^2 = \mu\varepsilon = \varepsilon, \quad (9.47)$$

где n – показатель преломления среды; μ – относительная магнитная проницаемость; ε – относительная диэлектрическая проницаемость. Следовательно, диэлектрическая проницаемость среды есть отношение плотности потока эфира в среде к плотности эфира в том же потоке в вакууме.

При достижении одним краем фотона границы двух сред в силу большей плотности эфира в оптически более плотной среде скорость уменьшится в n_2/n_1 раз, в то время как другой край фотона продолжает двигаться со скоростью v_1 (рис. 9.9).

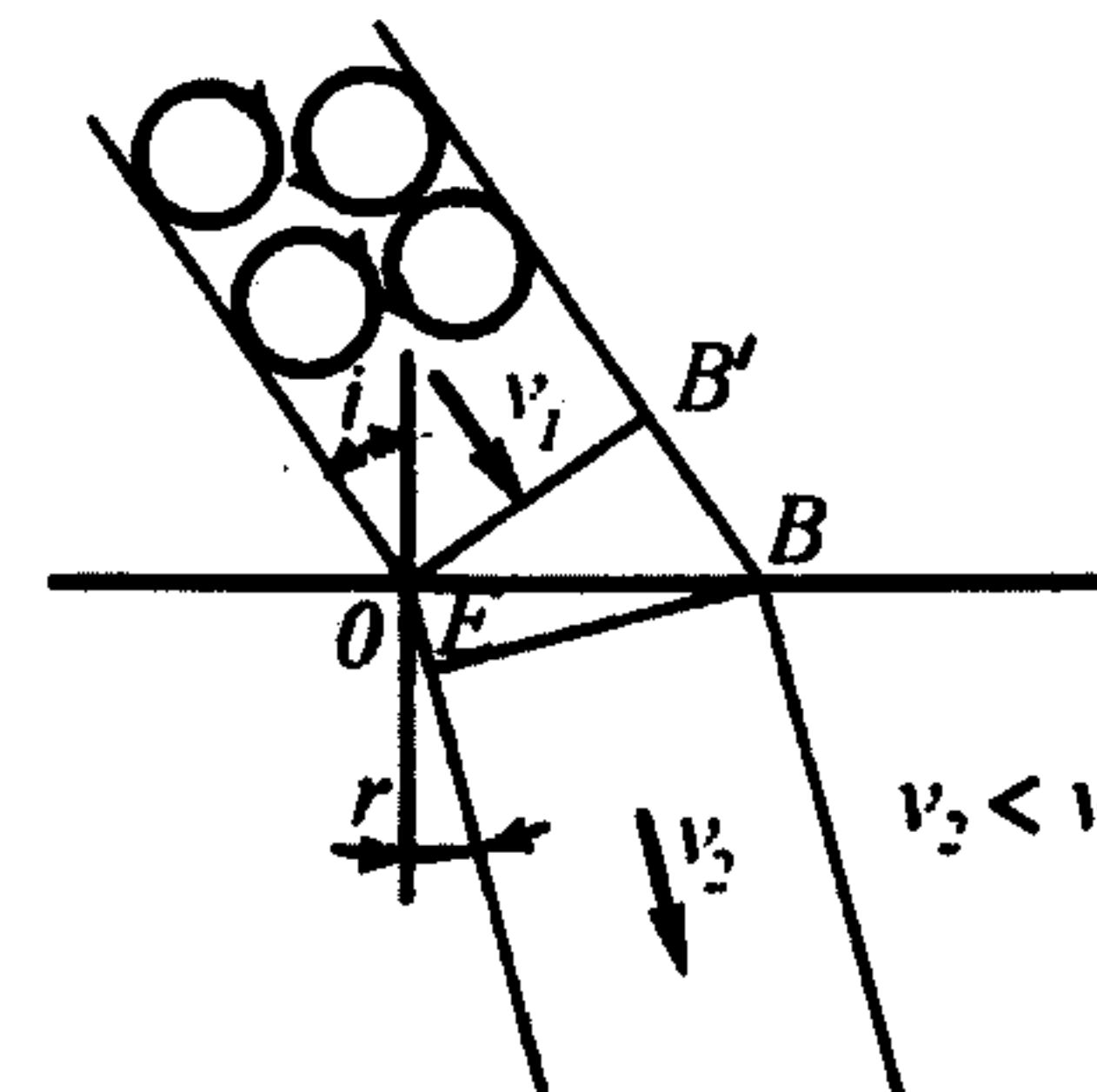


Рис. 9.9. К выводу закона преломления света

Следовательно, когда второй край фотона коснется поверхности оптически более плотной среды, пройдет время t_0 , в течение которого первый край во второй среде пройдет расстояние $v_2 t_0 = OE$. Для второго края $v_1 t_0 = B'B_1$. Далее

$$\frac{B'B_1}{OB_1} = \sin i = \frac{v_1 t_0}{OB_1}; \quad \frac{OE}{OB_1} = \sin r = \frac{v_2 t_0}{OB_1}, \quad (9.48)$$

или

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_1}{n_2}. \quad (9.49)$$

Отсюда следует, что

$$\lambda_2 = \lambda_1 \frac{n_1}{n_2} \quad (9.50)$$

и диаметры вихрей в среде с большей плотностью соответственно меньше диаметров вихрей в среде с большей плотностью эфира.

9.4.3. Интерференция

Интерференция – одно из основных явлений, подтверждающих, как считается, волновую природу света [15, с. 242–340]. Однако несложно показать, что сходство интерференции света с интерференцией волн поверхностное, не раскрывающее сущности явления.

Прежде всего, следует отметить, что сложение колебаний вовсе не является прерогативой только волн. Точно так же, как поперечные относительно направления движения волны, ведут себя и вихревые структуры: их интенсивности могут суммироваться при одинаковых размерах и направлении движения и не взаимодействовать между собой при разных направлениях движения или разных размерах.

Поскольку плотность эфира в фотоне составляет малую долю от плотности среды, а средняя длина пробега на много порядков превосходит размеры атомов, то фотоны оказываются способными проникать сквозь друг друга без заметного взаимодействия. Керны же, имеющие высокую плотность, но малые размеры, будут просто огибать друг друга. В то же время на препятствии, которым является любой

экран, должно возникать смешение струй и соответствующее усиление или уменьшение их интенсивности.

Без синфазности фотонов, исходящих из разных точек излучателя света, явление интерференции было бы невозможно, поскольку фотоны в интерферирующих лучах были бы никак не связаны между собой по фазе, даже если бы частоты у них были одинаковы. Фазы отдельных фотонов имели бы хаотический сдвиг относительно друг друга, и никакая интерференция была бы невозможна. Интерференция света – реальное явление, а это означает, что излучающие атомы непременно должны синхронизироваться и синхронизироваться между собой. Однако волновая теория этого объяснить не в состоянии.

Принципиальный механизм взаимной синхронизации и синхронирования излучающих атомов был изложен выше. Такой механизм, невозможный в волновой модели, позволяет обеспечить синхронное и синфазное излучение всех излучаемых в один и тот же момент фотонов. В результате этого на всей площади излучателя, которая многократно превышает площадь сечения отдельного фотона, в каждый момент времени устанавливается единая фаза излучения. После расщепления лучи в интерферометре сохраняют стабильную фазу излучения относительно друг друга, что и позволяет после сложения этих лучей получить интерференционную картину.

Поскольку фаза излучения может со временем меняться, то в случае, если длины интерферирующих лучей существенно различны, четкость интерференционной картины нарушается. Отсюда практическая рекомендация: при разработке интерферометров целесообразно стремиться к равенству длин обоих интерферирующих лучей.

Во всем остальном картина интерференции вихревых фотонов совершенно подобна волновой, так как интенсивности вихрей могут суммироваться точно так же, как и интенсивности обычных волн, и вихревые фотоны способны так же создавать интерференционную картину, как и волны.

9.4.4. Дифракция

Дифракция наряду с интерференцией обычно рассматривается как подтверждение волновой природы света [15, с. 341–419]. Однако, как и интерференцию, дифракцию можно рассматривать с позиций вихревого строения фотона.

Как известно, дифракция света – отклонение направления распространения света от прямолинейного вблизи краев непрозрачных предметов – происходит в результате взаимодействия света с этими

краями, на что было обращено внимание еще Юнгом в 1800 г. При этом свет за краем предмета отклоняется в сторону этого предмета, засвечивая теневой участок.

Истолкование дифракции с учетом принципа Гюйгенса [15, с. 341–345; 35], согласно которому точки края предмета принимаются за новый источник волн, весьма искусственно, поскольку за источник волн согласно тому же принципу можно принять любую точку, и в этом смысле край предмета не является чем-либо особым. Такое объяснение не проливает света на физическую сущность дифракции и в лучшем случае, является расчетным приемом.

Сущность дифракции несложно понять, если рассмотреть прохождение вихревого фотона в непосредственной близости от непрозрачного предмета. Как видно из рис. 9.10, поверхность непрозрачного предмета, рядом с которым пролетает фотон, есть поверхность в среднем неподвижного эфира. Это следует из того, что межатомные расстояния имеют порядок 10^{-10} м, а порядок длин волнфотона – 10^6 м. Поэтому по отношению к фотону вихревые движения поверхности атомов усреднены.

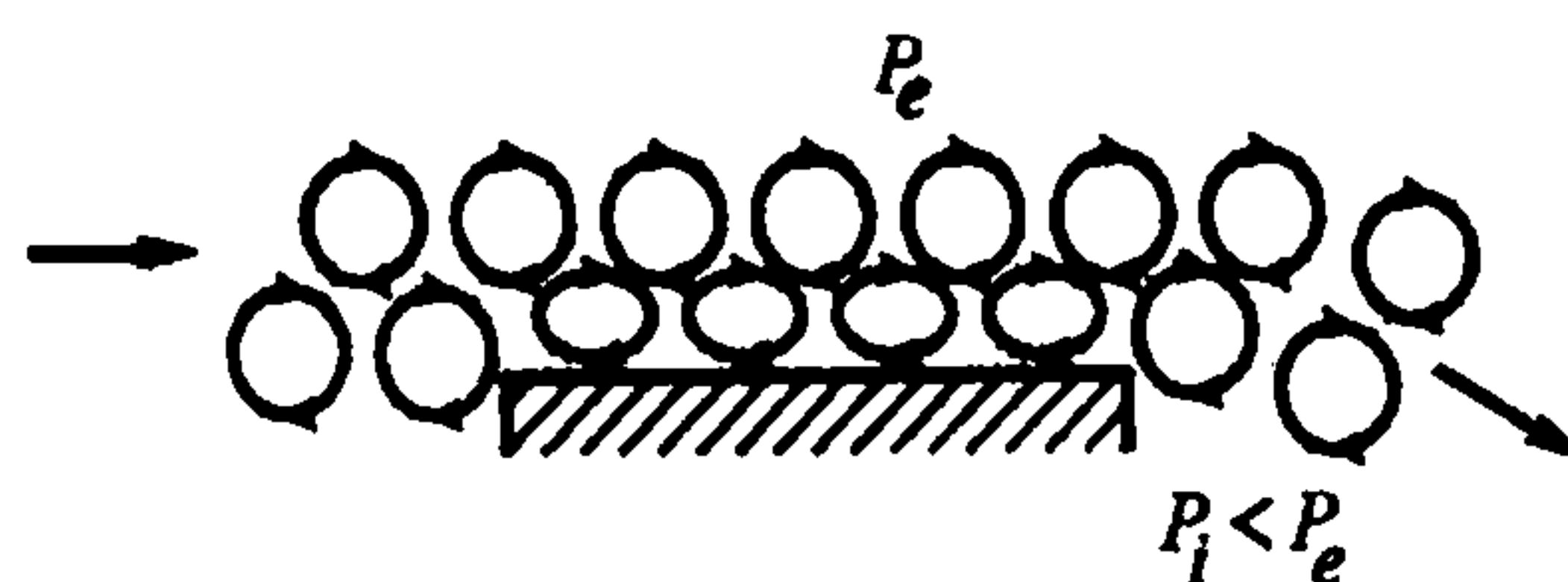


Рис. 9.10. Механизм дифракции фотонов

В зазоре между фотоном и предметом имеет место большой градиент скорости, поскольку край фотонного вихря движется с большой скоростью в направлении, обратном направлению движения фотона, а зазор относительно мал. С противоположной стороны фотона посторонний предмет отсутствует, следовательно, градиент скорости мал. Отсюда следует, что давление эфира со стороны предмета существенно меньше, чем со стороны свободного эфира, и фотон прижимается к предмету.

После того как фотон проходит предмет, он попадает в зону, в которой давление начинает выравниваться, поскольку предмет там уже отсутствует. В этой зоне давление уже выше, чем в зазоре, но еще ниже, чем в свободном эфире. Поскольку непрозрачный предмет не мешает больше смещению фотона, а разность давлений еще существует, фотон отклоняется в сторону тени предмета.

Из изложенного вытекает, что угол поворота фотона должен зависеть от формы края предмета. При увеличении радиуса закругления края непрозрачного предмета угол поворота фотона должен несколько увеличиться, что может быть проверено экспериментально. Можно ожидать, что эффект начнет заметно проявляться при радиусах закругления порядка десятков сантиметров или единиц метров.

9.4.5. Аберрация

Аберрацией света в астрономии называется изменение видимого положения светила на небесной сфере, обусловленное конечностью скорости света и движением наблюдателя вследствие вращения Земли (суточная аберрация света), обращения Земли вокруг Солнца (годичная аберрация света) и перемещения Солнечной системы в пространстве (вековая аберрация света) [15, с. 420–450; 36].

Классическая теория аберрации света, основанная на представлении о распространении света в неподвижном эфире (рис. 9.11), приводит к следующему виду зависимости между аберрационным смещением светила a по большому кругу небесной сферы, проходящему через светило и апекс – точку, к которой движется наблюдатель, в сторону апекса, углом между направлениями на светило и на апекс ψ и скоростью движения наблюдателя:

$$\operatorname{ctg}(\psi - a) = \operatorname{ctg} \psi + \frac{v}{c} \operatorname{cosec} \psi. \quad (9.51)$$

Здесь c – скорость света.

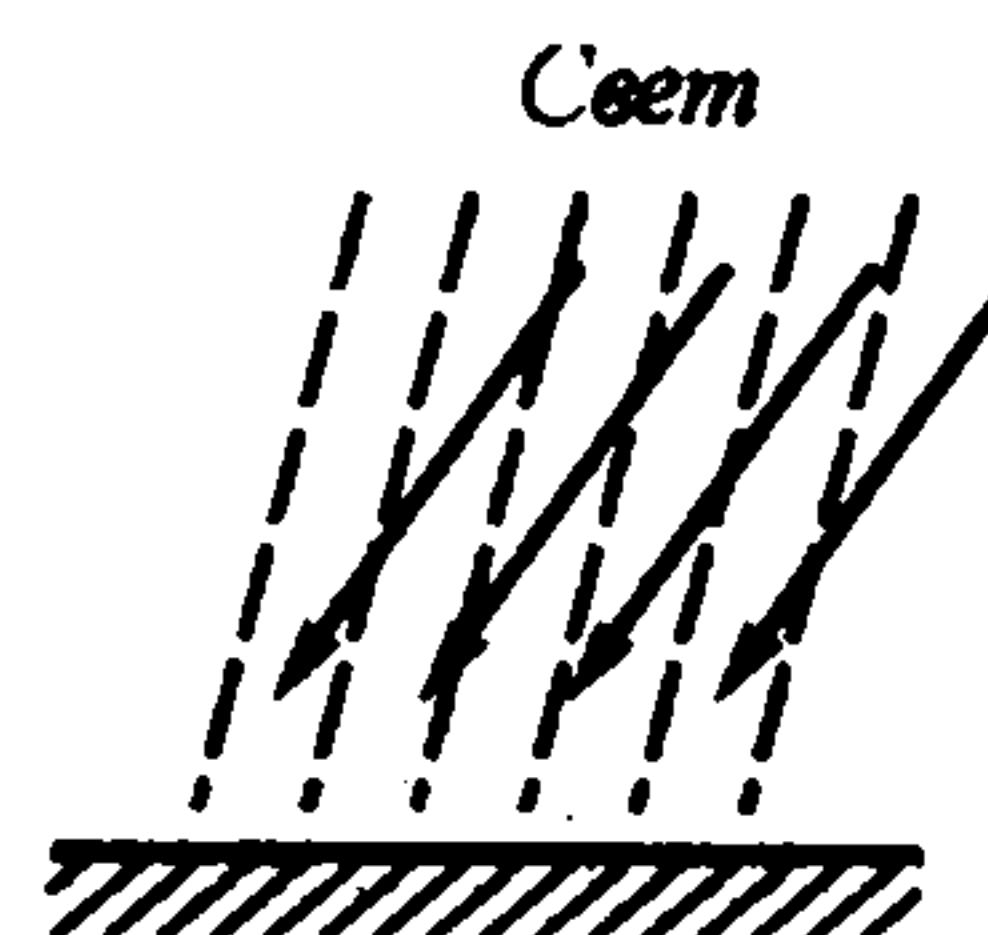


Рис. 9.11. К механизму аберрации света

Так называемая релятивистская поправка, вытекающая из теории относительности, составляет всего $0,0005''$, поэтому практически никогда не используется.

Уравнение (9.51) можно записать в виде

$$\sin a = \frac{v}{c} \sin \phi, \quad (9.52)$$

где ϕ – географическая широта места наблюдения. Поскольку угол a мал, то уравнение обычно представляют в виде:

$$a'' = 206265'' \frac{v}{c} \sin \phi = k \sin \phi. \quad (9.53)$$

Величина k для годичной аберрации в настоящее время считается $20,50''$, но это значение приближенное, поскольку более точное значение можно определить на основе учета параллакса Солнца, эксцентриситета Земли, сидерического (звездного) времени и экваториального радиуса.

В результате суточной аберрации света звезды смещаются по большому кругу небесной сферы в направлении к точке востока на величину $\cos \phi' \sin(0,319''\sigma)$, где ϕ' – геоцентрическая широта места наблюдения, а σ – угловое расстояние светила от точки востока.

Вековое аберрационное смещение звезд практически не обнаруживается, так как направление движения Солнечной системы в пространстве меняется крайне медленно.

Представляется, что данное выше объяснение причин аберрации является неполным. Следует учитывать векторное суммирование скоростей движения Земли относительно Галактики и относительно Солнца (орбитальное движение), а также суточное вращение Земли (рис. 9.12).

Перемещение точки на поверхности Земли в мировом пространстве является векторной суммой следующих перемещений (рис. 9.12):

1. Земли вокруг самой себя (скорость суточного вращения на экваторе $v_{экв} = 463$ м/с). Эта скорость уменьшается по мере приближения к полюсам

$$v_\phi = v_{экв} \cos \phi, \quad (9.54)$$

где v_ϕ – скорость перемещения места наблюдения, находящегося на географической широте ϕ .

2. Земли вокруг Солнца ($30,27$ км/с в перигелии, $29,27$ км/с в афелии).

3. Солнца вокруг центра Галактики (180 – 200 км/с).

4. Галактики относительно других галактик (скорость неизвестна, предположительно несколько сот км/с).

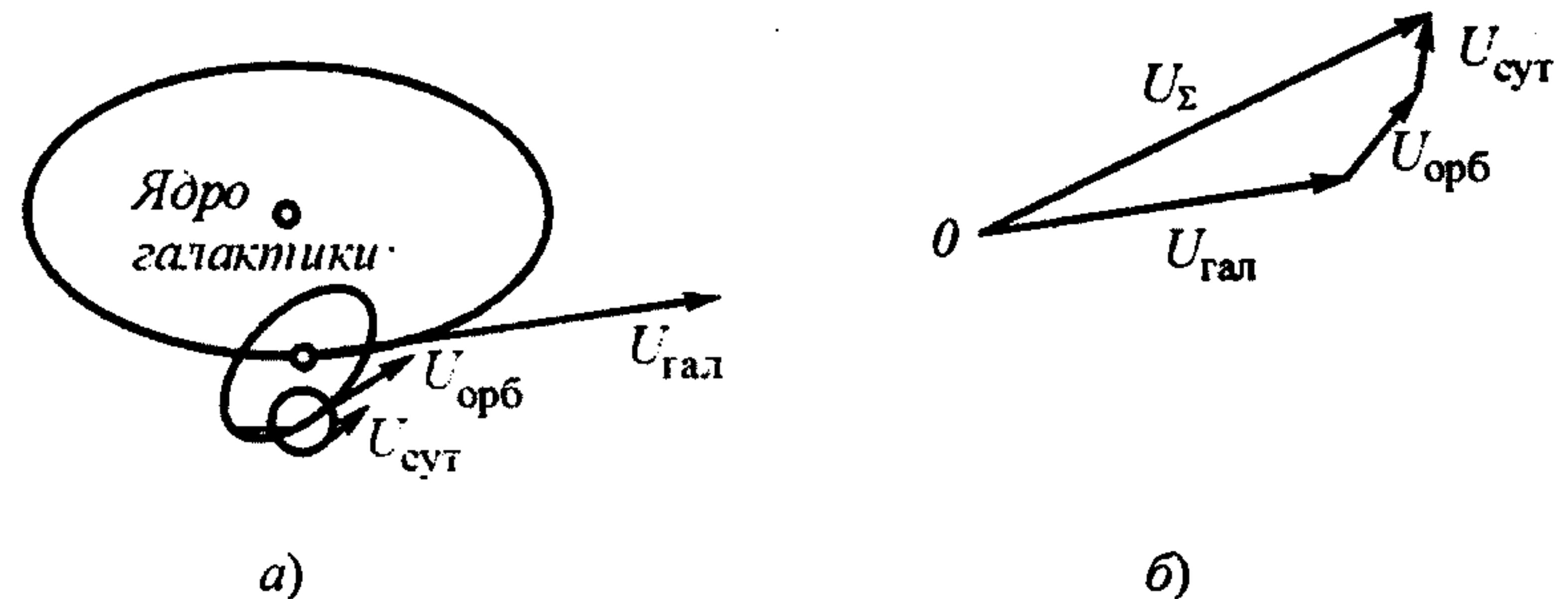


Рис. 9.12. Движение точки, расположенной на поверхности Земли: а – галактическая, орбитальная и суточная скорости; б – векторное суммирование скоростей

Классическая точка зрения, предполагающая абсолютную неподвижность эфира в пространстве (теория Лоренца) была бы совершенно справедлива, если бы на самом деле эфир не смещался в пространстве и если бы Земля при своем движении не захватывала эфир, однако это не так. Эфирный ветер обдувает Землю [37, 38], его относительная скорость уменьшается с уменьшением высоты [39, с. 227–232; 40] и поэтому явление аберрации света целесообразно в будущем проанализировать с учетом этого обстоятельства.

Из изложенного следует, что:

1) годичная аберрация света в поясе $44,6$ – 90° ю. ш. будет иметь меньшее значение, нежели в северных широтах;

2) годичная аберрация на малых высотах, а тем более в глубоких шахтах, должна иметь несколько меньшее значение, чем на больших высотах в тех же широтах;

3) при космических перелетах необходимо проводить корректировку местоположения с учетом собственной скорости движения объекта относительно потоков эфира, если эта корректировка выполняется астрономическими средствами, расположенными на самом объекте.

Обдув земного шара эфирными потоками не носит строго равномерного характера, поскольку эти потоки сами подвержены разнообразным изменениям, связанным, в частности, с солнечной активностью. Кроме того, в явлении аберрации участвуют воздушные потоки атмосферы. Подробности обдува Земли эфиrom изложены ниже.

Классические представления о природе аберрации соответствуют излагаемым в настоящей работе, однако с некоторыми поправками. Эти поправки связаны с тем, что Земля не только перемещается в пространстве, но и обдувается потоками эфира, направление и скорость которых носит не только стационарный характер, но частично и переменный. Как стационарные потоки – эфирный ветер, так и нестационарные в настоящее время обнаружены экспериментально и исследуются. Относительная скорость эфирного потока относительно поверхности Земли уменьшается с уменьшением высоты над земной поверхностью, что было обнаружено еще Д.К.Миллером в 1925 г., но чему тогда не было дано объяснения. Сегодня уже ясно, что это уменьшение связано с вязкостью эфира и соответствует теории пограничного слоя газового потока, обдувающего шар.

Соответствие значений аберрации, полученных экспериментально, расчетным значениям, свидетельствуют о том, что фотоны не меняют существенно направления скорости при прохождении пограничного слоя эфира в атмосфере Земли, т.е. взаимодействие бокового эфирного потока с фотонами мало и постоянная времени поперечного установления скорости света относительно поперечного потока достаточно велика, о чем уже было сказано выше. Некоторую аналогию можно видеть в распространении колец дыма, вырывающихся из дымовых труб при наличии горизонтального ветра (рис. 9.13).

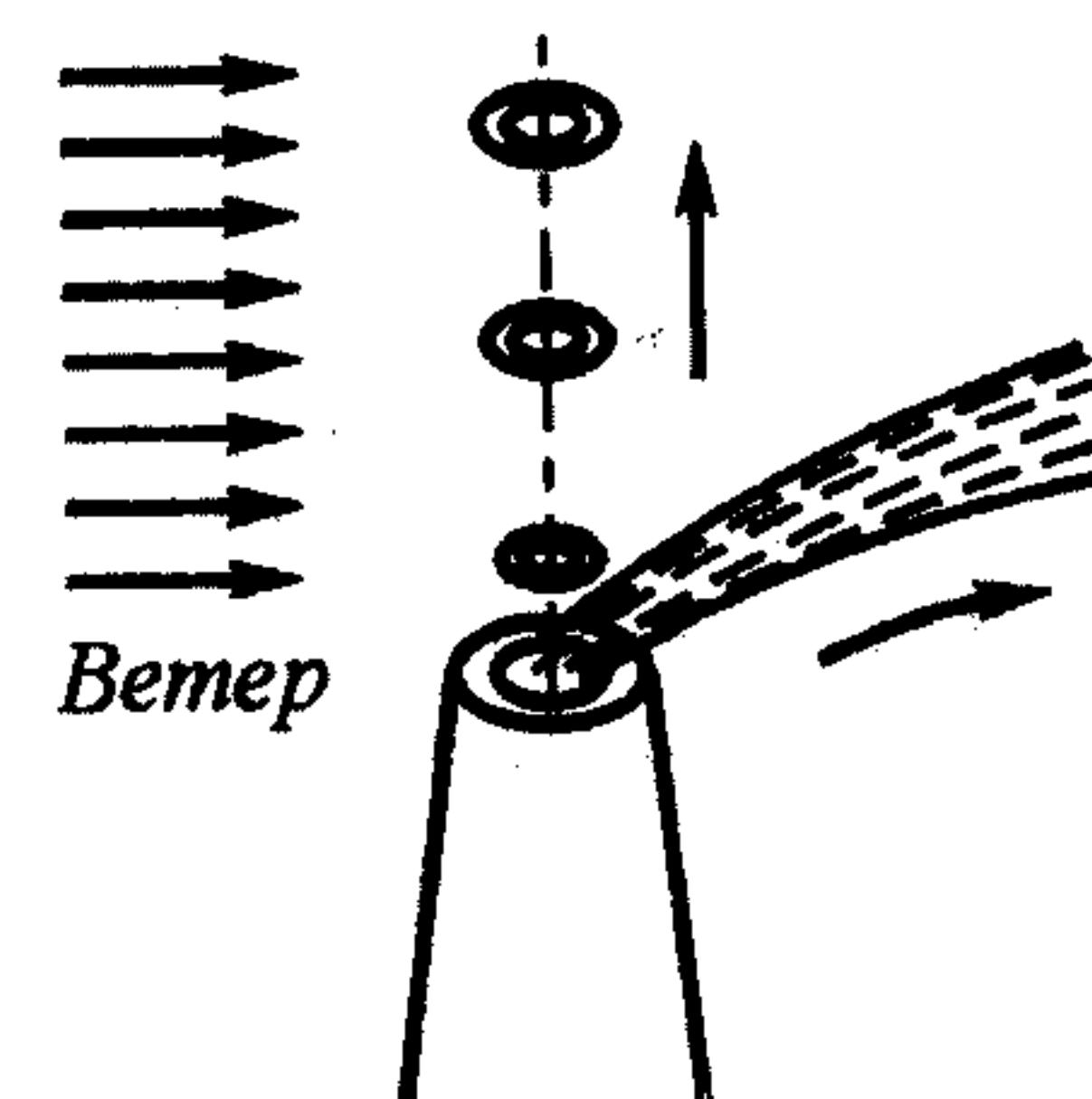


Рис. 9.13. Уменьшение сноса дымовых колец ветром по сравнению с обычным дымом

Если ветер заметно сносит дым, то дымовые кольца оказываются смещеными незначительно. Тем не менее различие экспериментальных данных aberrации для различных обсерваторий, расположенных на различных широтах и высотах, должно быть дополнительно проанализировано с точки зрения наличия пограничного слоя эфира, захватываемого Землей при ее движении.

Таким образом, с учетом некоторых поправок можно считать классическую теорию aberrации, учитывающую наличие в пространстве эфира, в первом приближении удовлетворительной.

9.4.6. Взаимодействие лучей света

Считается, что лучи света никак не взаимодействуют между собой. В большинстве случаев это так и есть, и это объясняется тем, что тело фотона представляет собой достаточно разреженную структуру за исключением керна. Но керн имеет чрезвычайно малые размеры, и при встрече фотонов керны будут огибать друг друга, в то время как тела фотонов пройдут друг сквозь друга. Небольшие изменения, которые при этом могут возникать, восстановятся сразу же после выхода фотонов в свободное пространство.

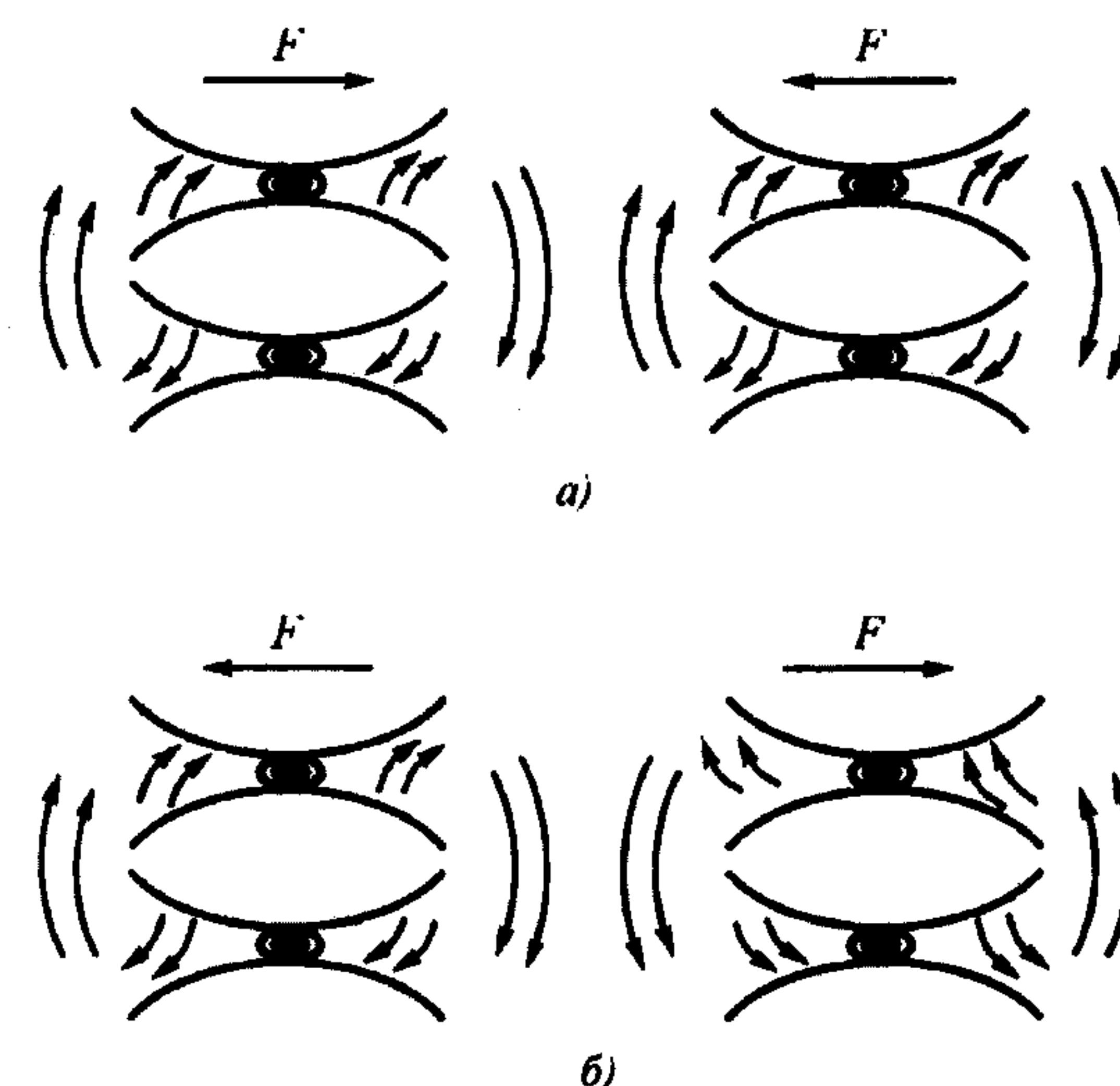


Рис. 9.14. Взаимодействие когерентных поляризованных фотонов: а) – в случае одинаковых спинов; б) – в случае противоположных спинов.

Однако положение может измениться в случае взаимодействия когерентных поляризованных лучей света. Как видно из рис. 9.14, если два фотона, обладающих одинаковым спином, проходят близко друг от друга, то между ними за счет кольцевого движения образуется градиент скоростей, в котором давление эфира понизится, и фотоны будут притягиваться друг к другу. Если же фотоны обладают противоположными знаками спинов, то они, наоборот, будут отталкиваться друг от друга. Соответственно изменятся и направления распространения световых потоков. Вероятно, наиболее заметно такое явление должно наблюдаться в слабо рассеивающих средах, например, в парах металлов.

Выводы

1. Свет не является электромагнитной волной, тождество его с электромагнитной волной в связи с равенством скоростей их распространения не может служить доказательством их тождества. Подтверждением этого является полное расхождение законов затухания света и электромагнитной волны в полупроводящей среде – в морской воде, где свет проникает на глубину на 5–6 порядков большую, чем электромагнитная волна.

2. Структуру фотона можно представить в виде двухрядной цепочки линейных винтовых вихрей эфира, в которой вихри одного ряда вращаются в одну сторону, вихри второго ряда – в противоположную. Каждый вихрь сжат в центральной своей части. Такая структура естественным образом объясняет корпускулярно-волновой дуализм, т. е. корпускулярные и волновые свойства света, объясняет поляризацию, спин, постоянство скорости относительно эфира в данной точке пространства и другие свойства света.

3. Все оптические явления можно интерпретировать с позиций эфиродинамики. Для основных оптических явлений – отражения и преломления света, интерференции, дифракции и аберрации – оказалось возможным построить соответствующие эфиродинамические модели, при этом существенно уточнены представления о сути оптических явлений, предсказано изменение знака спина фотона при каждом отражении от металлического зеркала, а также взаимодействие поляризованных лучей света.

4. Закон «красного смещения» спектров света Хаббла свидетельствует не о «разбегании Вселенной», а о потере энергии фотонами из-за вязкости эфира. Потеря энергии фотонами происходит по экспоненциальному закону с постоянной времени порядка 10 млрд лет.

5. Реликтовое излучение не является следствием «Большого взрыва», это последний этап существования фотонов, испущенных далекими звездами. На этом этапе фотоны утратили первоначальную структуру и направление распространения. Этим же обстоятельством можно объяснить границу видимой Вселенной: реальной границы у Вселенной нет, но, начиная с некоторого расстояния, фотоны не долетают до наблюдателя.

Глава 10. Гравитационные взаимодействия

Тяготение существует ко всем телам вообще и пропорционально массе каждого из них.

И.Ньютон [1]

Тяжесть покоящегося тела есть ни что иное, как задержанное движение.

М.В.Ломоносов [2]

10.1. Краткая история развития представлений о гравитации

Гравитация (тяготение) всегда считалась и до сих пор считается самой загадочной из всех сил природы. От других сил гравитацию отличает то, что ее нельзя экранировать или изменить никаким искусственным способом.

О свойствах атомов иметь тяжесть упоминал Демокрит в IV в. до н. э. Он упоминал в связи с этим, что атомы состоят из амёров – истинных неделимых частицах, которые хотя и являются частями атомов, тяжестью не обладают. За это Демокрита критиковали все последующие естествоиспытатели.

Первые высказывания о тяготении как всеобщем свойстве тел относятся к античности. Так, Плутарх писал: «Луна упала бы на Землю как камень, чуть только уничтожилась бы сила ее полета».

В XVI в. к проблеме происхождения тяготения вернулся Рене Декарт. Характерные черты учения Декарта – изгнание из науки о природе потаенных свойств и указание на возможность объяснения физических явлений движением – обусловили его живучесть, и научное направление, руководствуясь принципами Декарта, называется картезианским или кинетическим. В дальнейшем в борьбу с этим направлением вступила ньютоновская школа.

В соответствии с учением Декарта характеристикой материи является протяженность в длину, ширину и глубину, т.е. геометрическая форма. Для Декарта нет пустого пространства, не заполненного материей. Из учения Декарта следует, что равные объемы содержат одинаковое количество материи. Материальная частицы ваты плюс неощущаемая нами материя, наполняющая промежутки, дают в сумме, по Декарту, то же количество материи, как и материальные частицы такого же объема свинца. Представление о массе не выработано Декартом, тому есть веские исторические причины. Но главное, что есть у Декарта, это его уверенность в том, что взаимодействие между телами

немыслимо без наличия посредствующей среды. Действие не передается через пустоту, а только через материю. В связи с этим Декарт разработал представление о вихрях эфира, движущих планеты. Он осуждает Галилея за то, что, по мнению того, тела падают в пустоте: «все, что он (Галилей) говорит о скорости тел, падающих в пустоте, не имеет основания; он должен был бы предварительно определить, что такое тяжесть, и если бы его определение было верно, то он знал бы, что ее нет в пустоте». Декарт прав: в абсолютной пустоте нет среды и потому нет никакой связи между телом, окруженным пустотой, и Землей.

В XVI и XVII вв. в Европе возродились доказательства взаимного тяготения тел. Основатель теоретической астрономии И.Кеплер, анализируя многолетние результаты наблюдений датского астронома Тихо Браге, вывел свои знаменитые три закона небесной механики. Он считал, что движение планет не есть хотя бы упорядоченное, но самопроизвольное блуждание: оно происходит под действием некоторого внешнего агента, и этот агент есть Солнце. Его действие ослабевает по мере удаления планеты от Солнца. Кеплер говорил, что «тяжесть есть взаимное стремление всех тел», но никаких попыток понять причины такого стремления он не сделал. Кеплер пытался найти общую причину для объяснения поведения планет и понял, что такой причиной является Солнце, в котором находится «движущая душа» всей планетной системы. В области астрономического знания Кеплер своими эмпирическими законами дал вечный и незыблемый фундамент динамической астрономии, но физическое обоснование планетных движений у него совершенно отсутствует.

Ньютона задался целью найти единый закон, из которого вытекали бы все кеплеровские законы небесной механики [1]. Такой закон был им найден и назван Законом всемирного тяготения. Ньютон много сил положил на то, чтобы найти физические причины тяготения и пытался привлечь для этой цели эфир – среду, заполняющую все мировое пространство. Одним из вариантов было представление эфира в виде газа, подобного воздуху, но более тонкого и более упругого.

В письме Р.Бойлю об эфире, написанном 28 февраля 1679 г., Ньютон излагает пять предложений, уточняющих его представление об эфире [3, с. 41–43].

1) Предполагается, что по всему пространству рассеяна эфирная субстанция, способная к сжатию и расширению и чрезвычайно упругая, «одним словом, – пишет Ньютон, – во всех отношениях похожая на воздух, но только значительно более тонкая».

Глава 10. Гравитационные взаимодействия.

2) Предполагается, что эфир проникает во все тела, но в порах тел он реже, чем в свободном пространстве, и тем реже, чем тоньше поры.

3) Предполагается, что разреженный эфир внутри тел и более плотный вне их переходят друг в друга постепенно и не ограничиваются резкими математическими поверхностями.

4) Предполагается, что при сближении двух тел эфир между ними становится реже, чем прежде, и область постепенного разрежения простирается от поверхности одного тела к поверхности другого. «Причина этого в том, — пишет Ньютон, — что в узком пространстве между телами эфир уже не может двигаться и перемещаться туда и сюда столь свободно».

5) Из четвертого предложения следует, что при сближении тел и при разрежении эфира между ними при тесном сближении должно появиться сопротивление этому и стремление тел отойти друг от друга. Такое сопротивление и стремление разойтись будут возрастать при дальнейшем сближении вследствие все большего разрежения промежуточного эфира, но, наконец, когда тела сойдутся так близко, что избыток давления внешнего эфира, окружающего тела, над разреженным эфиром между телами станет настолько большим, что превозможет сопротивление тел к сближению, то избыток давления заставит тела с силою сблизиться и очень тесно сцепиться друг с другом».

Как видно из перечисленного, ньютоновские представления об эфире носят чисто качественный и во многом противоречивый характер. Это можно объяснить тем, что, правильно предположив структуру эфира газоподобной, Ньютон не имел возможности развить эту идею, поскольку свойства газов в те времена изучены не были. Результатом стали разнообразные противоречия, и в конце концов Ньютон отказался от самой идеи попытаться найти физические основы тяготения.

В конце «Principia» Ньютон говорит: «Тяготение к Солнцу составляется из тяготения к отдельным частицам его и при удалении от Солнца убывает в точности пропорционально квадратам расстояний даже до орбиты Сатурна, что следует из покоя афелиев планет, и даже до крайних афелиев комет, если эти афелии находятся в покое. Причину же этих свойств тяготения я до сих пор не мог вывести из явлений, *гипотез же я не измышляю*. Все же, что не выводится из явлений, должно называться гипотезою. Гипотезам же метафизическим, физическим, механическим, скрытым свойствам не место в экспериментальной философии».

Однако это было сказано после того, как попытки Ньютона выяснить физическую причину существования тяготения окончились неудачей, а

в результате и было сделано такое заявление, которое выглядело так, как будто искать такие причины и не надо.

Со времен Ньютона физика разделилась на две противоборствующие школы — картезианцев и ньютонианцев. Картезианцы предполагали обязательное наличие мировой среды — переносчика взаимодействий, ньютонианцы ее отрицали. Картезианцы всюду искали физический механизм явлений, они во многом ошибались в конкретных построениях, но твердо знали, что такой механизм есть у любого явления. Ньютонианцы же предполагали наличие у материальных объектов некоторых врожденных свойств, которые достаточно описать как некоторую феноменологию. Картезианцы допускали взаимодействие тел только при прямом соприкосновении, ньютонианцы допускали «*actio in distance*» — действие на расстоянии без какого бы то ни было промежуточного агента.

Эта борьба продолжается и сейчас. Сторонники теории относительности в философском плане являются последователями ньютонианцев. Автор этих строк — последовательный картезианец.

На протяжении многих лет физики исследовали проблему эквивалентности инертной и гравитационной масс. Смысл проблемы заключался в том, что было неясно, получают ли все тела в однородном гравитационном поле одно и то же ускорение или нет, что рассматривалось как проблема однородности тяготения и ускорения тел. Разница в тяготении и инерции могла быть обусловлена также и тем, что вес тел создавался весомой материей, в то время как инерционные силы создавались всей материей, ограниченной объемом тела (по Декарту). В эксперименте надо было использовать тела с различным удельным весом и так, чтобы проявлялись одновременно и гравитационные, и инерционные силы.

Постановка проблемы, по-видимому, принадлежит Галилею, который предложил использовать для этой цели маятник. Ньютон произвел точные опыты с качанием маятников из разных веществ, что в принципе позволяло определить разницу между инерционной и тяготеющей массами. Дело в том, что в качании маятника участвовали силы инерции и тяготения одновременно. Беря вещества различной плотности (у Ньютона — золото и дерево) и помешая их в одинаковые кадочки в центре масс, Ньютон установил с высокой точностью их эквивалентность. Позднее, в 1828 г., Бессель по такому способу исследовал золото, серебро, свинец, железо и ряд других материалов, включая вещество метеоритов, и не мог заметить никаких отклонений от пропорциональности инертной и тяжелой массы. Эта точность была повышена в опытах Этвеша с крутильными весами. С высочайшей

точностью было доказано, что инерционная масса, проявляющаяся в ускоренных движениях, и гравитационная масса для веществ любого химического состава совершенно эквивалентны. Из этого впоследствии Эйнштейном был сделан вывод об одинаковой природе сил инерции, возникающих при ускоренном движении тел, и сил тяготения, что, безусловно, неверно, хотя и общепринято. С таким же успехом можно говорить об одинаковой физической природе силы тяготения и силы пружины, удерживающей груз на том основании, что они производят подобные по результатам действия, хотя и в противоположном направлении.

Численное значение постоянной тяготения G было определено впервые английским физиком Г.Кавендишем (1798), измерившим в лаборатории силы притяжения между двумя свинцовыми шарами – маленьким и большим. На этом основании им была определена средняя плотность Земли около 5 или 5,5. В Париже физик Корню измерял изменения веса шара, когда под него подносили другой шар и получил среднюю плотность Земли 5,5. Вернон Бойс около 1900 г. тщательно измерил притяжение золотого шара другим, свинцовым, и нашел современное значение коэффициента ньютоновского притяжения, а также уточнил среднюю плотность Земли 5,52 [4, с. 22].

В теории тяготения Ньютона система, находящаяся в однородном поле тяготения, совершенно эквивалентна в механическом отношении равномерно ускоренной системе отсчета. Это обстоятельство, известное более двух веков, и послужило впоследствии исходной точкой для Эйнштейна при обобщении частной теории относительности на случай ускоренных движений. Гравитационное поле можно «создать», если сообщить ускоренное движение системе отсчета и, наоборот, «уничтожить», если оно имеется, другим преобразованием.

Закон всемирного тяготения Ньютона вовсе не был сразу принят мировой научной общественностью. После выхода в свет ньютоновских «Начал» творчество английской науки по линии небесной механики надолго иссякает, дальнейшее развитие теории тяготения переходит на континент и становится важнейшим из тех задач, какие ставит перед собой французская наука. Французский ученый Алекси Клод Клеро обнаружил, что закон Ньютона недостаточен для объяснения движения лунного перигея. Он предложил дополнить закон Ньютона другими малыми членами, убывающими в третьей и четвертой степенях по расстоянию. Это было резко опровергнуто французским же академиком Жоржем Бюффоном, заявившим, что «всякий физический закон лишь потому является законом, что его выражение обладает

единственностью и простотой». Однако вскоре Клеро нашел у себя ошибку и согласился с законом Ньютона.

Окончательный триумф Закона всемирного тяготения произошел тогда, когда А.Клеро в 1768 г. на основании расчетов в соответствии с этим законом предсказал день появления на небосводе кометы Галлея – 12 марта 1759 года [5, с. 257]. Появление кометы точно в указанный день явилось блестящим подтверждением механики Ньютона.

Однако сомнения в абсолютной справедливости Закона всемирного тяготения были связаны еще и со скоростью распространения гравитационного взаимодействия. Из статических формул Закона вытекает, что эта скорость бесконечно велика.

В 1797 г. в «Изложении системы мира» французский ученый Пьер Симон Лаплас показал, что, из расчетов векового ускорения Луны, следует, что скорость распространения гравитации не менее, чем в 50 млн раз выше скорости света [6]. Эти расчеты никем не были опровергнуты. Не опровергнуты они и сегодня.

К середине XIX столетия выяснилось, что распространение закона Ньютона на всю бесконечную Вселенную приводит к так называемому гравитационному парадоксу, открытому немецкими учеными К.Нейманом и Х.Зелигером. Суть парадокса заключается в том, что в каждой точке пространства гравитационный потенциал оказывается бесконечно большим. В настоящее время считается, что этот парадокс преодолен в рамках релятивистской космологии.

В созданной А.Эйнштейном в 1916 г. Общей теории относительности или, как ее называют, «теории гравитации» по-иному представлена вся проблема тяготения. Обобщив выводы Специальной теории относительности на гравитацию и произвольно положив скорость распространения гравитации равной скорости света, Эйнштейн объяснил притяжение тел тем, что массы, помещенные в пространство, создают в нем гравитационный потенциал, который искривляет пространство, а искривленное пространство заставляет массы притягиваться. Таким образом, физический смысл был еще раз заменен квазигеометрическим [7].

Из Общей теории относительности вытекает возможность существования так называемых гравитационных волн – поперечных волн, излучаемых ускоренно движущимися массами (двойными звездами) и распространяющимися со скоростью света [8]. Для их обнаружения в США Дж.Вебером и в России В.Б.Брагинским были созданы специальные детекторы в виде цилиндрических алюминиевых болванок массой 1,5 т с датчиками, способными улавливать колебания цилиндров при поступлении гравитационных волн, если, конечно, эти

волны в пространстве распространяются со скоростью света, а не с большей скоростью. Эти волны обнаружены не были...

10.2. Термодиффузионные процессы в эфире как основа гравитационных взаимодействий тел

Как известно, гравитационные взаимодействия присущи любым телам, обладающим массой, и, следовательно, этот вид взаимодействия носит наиболее общий характер, сопровождая любые другие явления и взаимодействия, и поэтому гравитационные взаимодействия должны иметь в качестве физической основы не менее общий вид движения эфира. Таким наиболее общим видом движения эфира является диффузионное движение молекул эфира – амеров.

Именно диффузионное движение сопровождает любые другие движения и состояния газовой среды, каковой является эфир. При этом диффузионное движение существует и при отсутствии других видов движения – поступательного, вращательного или колебательного. Следовательно, можно предположить, что наиболее распространенное движение эфира – диффузионное – и является основой наиболее распространенного вида взаимодействий – гравитационного.

Поскольку диффузионное движение есть взаимодействие путем упругих соударений большого числа частиц, то оно может иметь место лишь для большого числа этих частиц и не имеет смысла для отдельной частицы, для которой характерно в этом случае лишь поступательное движение в пространстве. Следовательно, гравитация как проявление диффузионного движения возможна лишь при наличии совокупности амеров. Это обстоятельство не было понято некоторыми исследователями творчества Демокрита, в частности Александром Афродийским и всеми последующими вплоть до современных, которые критиковали Демокрита за утверждение того, что атом (совокупность амеров) имеет тяжесть, а амер – часть атома – тяжести не имеет.

Поскольку гравитационное взаимодействие связано с веществом, рассмотрение его природы целесообразно начать с анализа взаимодействия вещества и эфира на основе диффузионного движения.

Гравитационное взаимодействие тел, происходящее в результате термодиффузионного процесса в эфире, окружающем эти тела, следует рассматривать, в первую очередь, как следствие охлаждения эфира поверхностными слоями нуклонов, образующих ядра атомов. К этому добавляется охлаждение эфира также и всеми присоединенными вихрями – электронными оболочками и оболочками Ван-дер-Ваальса,

но их вклад в гравитацию невелик в силу малости массы, а также в силу незначительности понижения ими температуры эфира по сравнению с нуклонами.

В результате охлаждения эфира поверхностями нуклонов в эфире возникает градиент температур и, как следствие, градиент давлений. Тело, попавшее в поле градиента давлений начинает испытывать разность давлений эфира: со стороны тела, образовавшего градиент температуры давление эфира будет меньше, чем с противоположной стороны. То же будет и со вторым телом. Тела начнут подталкиваться эфиром друг к другу (рис. 10.1).

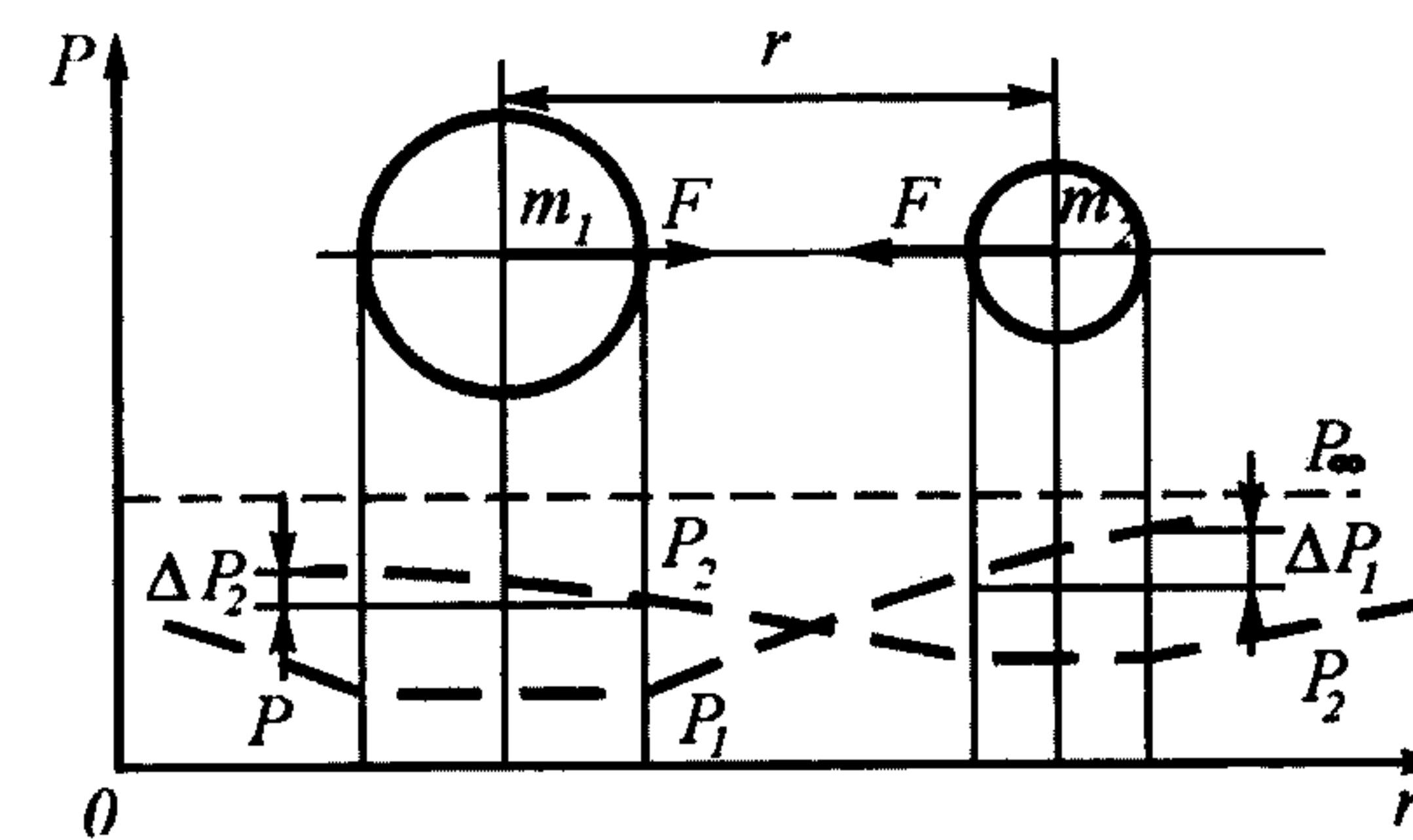


Рис. 10.1. Механизм гравитационного взаимодействия тел: изменение температуры и давления эфира вблизи гравитационной массы и гравитационное взаимодействие двух масс

Выше было показано, что частицы вещества представляют собой вихревые образования эфира. В вихревых же газовых образованиях температура газа всегда ниже температуры окружающей вихрь среды. Благодаря термодиффузионному процессу происходит теплообмен между вихрем и окружающей его средой. В результате теплообмена температура вихря должна непрерывно повышаться за счет притока тепла из окружающей вихрь среды, а температура окружающей вихрь среды должна снижаться. Таким образом, вокруг каждого вихря эфира имеет место неустановившийся термодинамический процесс. Время его завершения зависит от многих составляющих, в частности от отношения плотностей эфира в вихре и в свободном пространстве, от качества теплового контакта поверхности вихря и свободного эфира, от разности температур вихря и свободного эфира, от коэффициента теплопроводности среды и от некоторых других факторов.

Главным действующим лицом в создании гравитационных сил являются нуклоны – протоны и нейтроны, так как именно они являются максимально уплотненными вихрями эфира с минимальной температурой, следовательно, именно они являются главным отрицательным источником тепла, охлаждающим окружающий эфир, создающим в нем градиент температуры и тем самым градиент давления.

Сами нуклоны, обладая наивысшей плотностью и являясь цельными телами, подвержены воздействию градиента давления, другие вихревые образования – электронные оболочки, оболочки Ван-дер-Ваальса, струи эфира и т.п. – представляют собой проникающие структуры, к тому же имеющие малую удельную массу, влияние которых на гравитационные процессы не столь существенно.

Таким образом, для уяснения сущности гравитационного взаимодействия на данном этапе целесообразно остановиться на гравитационном взаимодействии только нуклонов.

Как показано в гл. 5, вокруг каждого протона температура снижается, и в окружающем пространстве возникает градиент температур эфира. Следствием градиента температур является градиент давлений эфира вокруг протонов.

Как показано в главе 5, градиент температуры в трехмерном пространстве можно представить в следующем виде:

$$\text{grad } T = \frac{k_q q}{r^2} \Phi(r, t), \quad (5.88)$$

где q – мощность теплового источника,

$$\Phi(r, t) = \frac{1}{2\pi} \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{1}{r} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\alpha^2} d\alpha \right); r_0 = 2 \cdot at \quad (5.89)$$

При этом

$$\lim_{r \rightarrow 0} \Phi(r, t) = 1. \quad (5.90)$$

Но градиент температур пропорционален общей мощности тепловых источников Q , поэтому

$$\text{grad } T = \frac{k_q Q}{r^2} \Phi(r, t), \quad (10.1)$$

а мощность тепловых источников – протонов, заключенных в теле, пропорциональна массе тела, т.е.

$$Q \sim M, \quad (10.2)$$

так что в окружении тела, имеющего массу M , градиент температур составит:

$$\text{grad } T = \frac{k_u M}{r^2} \Phi(r, t) \quad (10.3)$$

Результирующая сила, действующая на протон, попавший в поле градиента температур первого протона, будет пропорциональна градиенту давления и объему вихря:

$$F = S_{\text{экв}} L_{\text{экв}} \text{grad} P = V_{\text{экв}} \text{grad} P. \quad (10.4)$$

Эта сила не зависит от ориентации тела в пространстве, поскольку она определяется объемом тела и градиентом давления эфира.

Отношение температуры к давлению, так же как и отношение их градиентов в эфире в околосолнечном пространстве составляет

$$\frac{T_3}{P_3} = \frac{\text{grad} T_3}{\text{grad} P_3} = \frac{2m_a}{3k\rho_3} = \frac{2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-14}}{3 \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}} = \\ = 8,2 \cdot 10^{-81} \text{ К}\cdot\text{Па.} \quad (10.5)$$

Гравитационная постоянная может быть выражена через параметры эфира и параметры протонов – первого p_1 , создающего в пространстве градиент температур, и второго p_2 , воспринимающего градиент давлений, созданного этим градиентом температур.

Из выражения Закона всемирного тяготения Ньютона следует, что

$$F_{p_1 p_2} = G \frac{m_{p_1} m_{p_2}}{r^2} = V_2 \text{grad}P_1, \quad (10.6)$$

где G – гравитационная постоянная, m_{p_1} и m_{p_2} – массы первого и второго протона соответственно, V_2 – объем второго протона, а $\text{grad}P_1$ – градиент давлений в эфире, создаваемый первым протоном, r – расстояние между протонами, и учитывая соотношения

$$\text{grad}P_1 = \frac{3k \rho_s}{2m_a} \text{grad}T_1 = \frac{3k n_a}{2} \text{grad}T_1; \quad (10.7)$$

$$\Delta T_1 = R_{p_1} \text{grad}T_1, \quad (10.8)$$

где $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж·К⁻¹ – постоянная Больцмана; $\rho_s = 8,85 \cdot 10^{-12}$ кг·м⁻³ – плотность эфира; $m_a = 1,5 \cdot 10^{-12}$ кг – масса амера; $n_a = 5,8 \cdot 10^{102}$ м⁻³ – количество амеров в единице объема эфира, получаем

$$G = \frac{3k n_a R_{p_1} \Delta T_1}{m_{p_1} \rho_{p_2}}, \quad (10.9)$$

здесь R_{p_1} – радиус первого протона; ρ_{p_2} – плотность второго протона.

Таким образом, гравитационная постоянная связывает параметры эфира, параметры протонов – создающего градиент температур в эфире и воспринимающего градиент давлений, созданный этим градиентом температур, и перепад температуры на поверхности первого протона, благодаря которому и создан в эфире градиент температуры.

Отсюда гравитационная сила взаимодействия между протонами может быть выражена как

$$F_{p_1 p_2} = \frac{3k n_a R_{p_1} \Delta T_1 V_{p_2}}{2 r^2}. \quad (10.10)$$

Из полученного выражения видна физическая природа сил гравитации: пропорциональность числу амеров в единице объема эфира, радиусу первого протона, создающего градиент температур в эфире, объему второго протона, воспринимающего градиент давлений,

созданный этим градиентом температур, и обратная пропорциональность квадрату расстояния между ними. Все приобрело простой физический смысл.

Сила, с которой протон, находящийся на поверхности небесного тела, притягивается к этому телу, равна

$$F_{pt} = f \frac{m_p M_t}{R_t^2} = V_p \text{grad}P_3, \quad (10.11)$$

где $m_p = 1,6725 \cdot 10^{-27}$ кг – масса протона; M_t и R_t – масса и радиус тела; $V_p = 5,88 \cdot 10^{-45}$ м³ – объем протона.

Отсюда находим градиент давления эфира на поверхности небесного тела:

$$\text{grad}P_{pt} = G \frac{m_p M_t}{R_t^2 V_p} = G \frac{M_t \rho_p}{R_t^2}, \quad (10.12)$$

где $\rho_p = 2,8 \cdot 10^{17}$ кг·м⁻³ – плотность протона.

Соответственно, градиент температуры будет равен

$$\text{grad}T_t = \frac{2m_a}{3k \rho_s} \text{grad}P_3 = 8,2 \cdot 10^{-81} \text{grad}P_3, \quad (10.13)$$

Снижение давления на поверхности тела составит:

$$\Delta P = \int_{R_t}^{\infty} \text{grad}P_3 dr = \int_{R_t}^{\infty} G \frac{M_t \rho_p}{r^2} dr = - \frac{M_t \rho_p}{r}, \quad (10.14)$$

и снижение температуры

$$\Delta T = \frac{2m_a}{3k \rho_s} \Delta P = 8,2 \cdot 10^{-81} \Delta P \quad (10.15)$$

На поверхности протона ($m_p = 1,6725 \cdot 10^{-27}$ кг, $R_p = 1,12 \cdot 10^{-15}$ м) получим

Глава 10. Гравитационные взаимодействия.

$$\text{grad}P_{\text{sp}} = f \frac{\rho_p m_p}{R_p^2} = \quad (10.16)$$

$$= \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2,8 \cdot 10^{17} \cdot 1,6725 \cdot 10^{-27}}{(1,12 \cdot 10^{-15})^2} = 2,32 \cdot 10^{10} \text{ Па} \cdot \text{м}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{grad}T_{\text{sp}} &= 8,2 \cdot 10^{-81} \quad \text{grad}P_{\text{sp}} = \\ &= 8,2 \cdot 10^{-81} \cdot 2,32 \cdot 10^{10} = 1,9 \cdot 10^{-70} \text{ К} \cdot \text{м}^{-1}. \end{aligned} \quad (10.17)$$

Снижение давления эфира на поверхности протона составляет:

$$\Delta P_{\text{sp}} = -f \frac{\rho_p m_p}{R_p} = \quad (10.18)$$

$$= - \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2,8 \cdot 10^{17} \cdot 1,6725 \cdot 10^{-27}}{1,12 \cdot 10^{-15}} = - 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ Па},$$

и снижение температуры составит:

$$\begin{aligned} \Delta T_{\text{x}} &= -8,2 \cdot 10^{-81} \Delta P = \\ &= -8,2 \cdot 10^{-81} \cdot 2,8 \cdot 10^{-5} = 2,3 \cdot 10^{-85} \text{ К}, \end{aligned} \quad (10.19)$$

что составляет от давления и температуры эфира в свободном пространстве ничтожно малую величину:

$$\frac{\Delta P_{\text{x}}}{P_{\text{x}}} = \frac{\Delta T_{\text{x}}}{T_{\text{x}}} = \frac{2,8 \cdot 10^{-5}}{1,3 \cdot 10^{36}} = 2,15 \cdot 10^{-42}. \quad (10.20)$$

На поверхности Солнца ($M_{\text{c}} = 1,99 \cdot 10^{30}$ кг; $R_{\text{c}} = 6,96 \cdot 10^8$ м) имеем:

$$\text{grad}P_{\text{sc}} = f \frac{\rho_p M_{\text{c}}}{R_{\text{c}}^2} = \quad (10.21)$$

$$= \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2,8 \cdot 10^{17} \cdot 1,99 \cdot 10^{30}}{(6,96 \cdot 10^8)^2} = 7,65 \cdot 10^{19} \text{ Па} \cdot \text{м}^{-1};$$

$$\begin{aligned} \text{grad}T_{\text{sc}} &= 8,2 \cdot 10^{-81} \text{ grad}P_{\text{sc}} = \\ &= 8,2 \cdot 10^{-81} \cdot 7,65 \cdot 10^{19} = 6,3 \cdot 10^{-61} \text{ К} \cdot \text{м}^{-1}. \end{aligned} \quad (10.22)$$

Снижение давления эфира на поверхности Солнца равно

$$\Delta P_{\text{sc}} = -f \frac{\rho_p M_{\text{c}}}{R_{\text{c}}} = \quad (10.23)$$

$$= - \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2,8 \cdot 10^{17} \cdot 1,99 \cdot 10^{30}}{6,96 \cdot 10^8} = - 5,34 \cdot 10^{28} \text{ Па},$$

и снижение температуры составит

$$\Delta T_{\text{sc}} = -8,2 \cdot 10^{-81} \Delta P = -8,2 \cdot 10^{-81} \cdot 5,34 \cdot 10^{28} = 4,4 \cdot 10^{-52} \text{ К}, \quad (10.24)$$

что составляет малую долю давления и температуры эфира в свободном пространстве:

$$\frac{\Delta P_{\text{sc}}}{P_{\text{x}}} = \frac{\Delta T_{\text{sc}}}{T_{\text{x}}} = 4,1 \cdot 10^{-8}. \quad (10.25)$$

На поверхности Земли ($M_3 = 5,97 \cdot 10^{24}$ кг; $R_3 = 6,3 \cdot 10^6$ м) имеем:

$$\text{grad}P_{\text{z3}} = f \frac{\rho_p M_3}{R_3^2} = \quad (10.26)$$

$$= \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2,8 \cdot 10^{17} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{(6,3 \cdot 10^6)^2} = 2,8 \cdot 10^{18} \text{ Па} \cdot \text{м}^{-1};$$

$$\text{grad}T_{\text{z3}} = 8,2 \cdot 10^{-8} \text{ grad}P_{\text{z3}} = 8,2 \cdot 10^{-81} \cdot 2,8 \cdot 10^{18} = 2,3 \cdot 10^{62} \text{ К} \cdot \text{м}^{-1} \quad (10.27)$$

Снижение давления эфира на поверхности Земли равно

$$\Delta P_{33} = -f \frac{\rho_p M_3}{R_3} = \quad (10.28)$$

$$= -\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2,8 \cdot 10^{17} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{6,3 \cdot 10^6} = -1,77 \cdot 10^{25} \text{ Па},$$

и снижение температуры

$$\begin{aligned} \Delta T_{33} &= -8,2 \cdot 10^{-81} \Delta P = \\ &= -8,2 \cdot 10^{-81} \cdot 1,77 \cdot 10^{25} = -1,45 \cdot 10^{-55} \text{ К}, \end{aligned} \quad (10.29)$$

что составляет еще меньшую, чем для Солнца, долю давления и температуры эфира в свободном пространстве:

$$\frac{\Delta P_{33}}{P_3} = \frac{\Delta T_{33}}{T_3} = 1,1 \cdot 10^{-11}. \quad (10.30)$$

Градиент температуры в эфире связан с тепловым потоком уравнением Фурье:

$$dQ/dt = -K_T S \text{grad} T, \quad (10.31)$$

где dQ/dt , Дж/с – поток тепла Q за единицу времени, K_T – коэффициент теплопроводности среды, равный для эфира $1,2 \cdot 10^{89} \text{ м} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{К}$; S – площадь поверхности, нормальная к направлению потока тепла, через которую течет поток, в рассматриваемом случае – площадь поверхности протона, равная $\sigma_p = 1,69 \cdot 10^{-29} \text{ м}^2$.

Подставляя параметры, получаем

$$dQ/dt = -1,2 \cdot 10^{89} \cdot 1,69 \cdot 10^{29} \cdot 1,9 \cdot 10^{-70} = 3,85 \cdot 10^{-10} \text{ Дж} \cdot \text{с}^{-1}. \quad (10.32)$$

Запас же отрицательного тепла в протоне равен

$$\Delta Q = \frac{m_p (u_e^2 - u_p^2)}{2} = \quad (10.33)$$

$$= \frac{1,6725 \cdot 10^{-27} (5,4^2 \cdot 10^{46} - 3^2 \cdot 10^{18})}{2} = 2,44 \cdot 10^{20} \text{ Дж}.$$

Следовательно, постоянная времени нагрева протона за счет тепла окружающего его эфира составит:

$$T = \frac{\Delta Q}{dQ/dt} = \frac{2,44 \cdot 10^{20}}{3,85 \cdot 10^{-10}} = 6,3 \cdot 10^{29} \text{ с} = 2 \cdot 10^{22} \text{ лет}, \quad (10.34)$$

т.е. за время существования протона, составляющего 10–20 млрд лет, его нагрев за счет тепла окружающего эфира будет совершенно ничтожным.

Таким образом, градиент температур на малых расстояниях уменьшается пропорционально квадрату расстояния, а на больших расстояниях уменьшается значительно быстрее.

По мере удаления от вихрей эфира – частиц вещества – температура эфира повышается до некоторого значения T_∞ , характеризующего температуру эфира в свободном от вихрей пространстве.

Таким образом, гравитационное поле получает трактовку как поле градиента давления в эфире, вызванного градиентом температур, возникшим вследствие охлаждения эфира пограничными слоями нуклонов, что подтверждено численными расчетами. При этом получает естественное физическое содержание гравитационная постоянная, в которой отражены параметры нуклона, создающего гравитационное поле, (масса), параметры другого нуклона, воспринимающего гравитационное поле (масса и объем или средняя плотность), параметры среды, содержащей гравитационное поле (коэффициент теплопроводности свободного эфира) и, наконец, энергетическое содержание процесса (тепловой поток).

Из изложенного вытекает также, что для свободного нуклона падение температуры на нем (и соответственно давления) эфира уменьшается на $0,9 \cdot 10^{-36}$, на поверхности Солнца на $2,8 \cdot 10^{-4}$, на поверхности Земли – на $2,5 \cdot 10^{-7}$ доли от полных значений.

Поскольку полная энергия нуклона равна

$$W_p = m_p v_p^2 / 2 = 1,673 \cdot 10^{-27} (10^{21})^2 / 2 = 8,4 \cdot 10^{14} \text{ Дж}, \quad (10.35)$$

то относительный нагрев протона за счет теплоты окружающего эфира составит

$$w_p = 6,67 \cdot 10^{-10} / 8,4 \cdot 10^{14} = 0,8 \cdot 10^{-24} \text{ с}^{-1} = 2,5 \cdot 10^{-17} \text{ год}^{-1}. \quad (10.36)$$

Отсюда сразу видно, что за время существования нуклона порядка 10 млрд лет нагрев протона произойдет на ничтожно малую величину.

При дальнейшем уточнении закона гравитационного притяжения масс в первом приближении можно по-прежнему считать плотность свободного эфира $\rho_0 = \text{const}$, так как изменение плотности является следствием изменения давления в среде, а в гравитационных явлениях взаимодействующие силы существенно малы по сравнению с силами других взаимодействий.

Подставляя значение $\text{grad}T$ и учитывая, что мощность теплового источника — всех протонов пропорциональна их числу и, следовательно, массе, получаем значение силы, действующей на массу со стороны температурного поля эфира, созданного другой массой, [11]:

$$F = f \frac{M_1 M_2}{r^2} \Phi(r, t), \quad (10.37)$$

где значение $\Phi(r, t)$ исчисляется по формуле (5.89).

Таким образом, удалось впервые вывести статический закон гравитационного притяжения масс, не прибегая к аппроксимации экспериментальных данных, как это было сделано Ньютоном. Приведенное выражение практически предполагает мгновенное распространение гравитации, что в принципе соответствует расчетам небесной механики.

Полученное выражение отличается от известного закона Ньютона наличием в правой части затухающей функции $\Phi(r, t)$, которая включает в себя интеграл Гаусса, почти не изменяющийся на относительно малых расстояниях и резко убывающий, начиная с некоторого расстояния. Этого вполне достаточно для разрешения известного парадокса Зелигера [9], поскольку на больших расстояниях силы убывают значительно быстрее, чем квадрат расстояния. Это значит, что гравитационные силы Солнца простираются не далее пределов Солнечной системы и звезды, находящиеся на значительном расстоянии друг от друга, не притягиваются друг к другу.

Однако можно полагать, что расстояния порядка десятков астрономических единиц лежат в пределах действия закона Ньютона. Отклонения от закона Ньютона, если бы они были существенны, должны были бы оказаться в погрешностях при определении масс удаленных от Солнца планет и в погрешностях при определении

параметров наиболее удаленной от Солнца планеты Плутон, поскольку эксцентриситет орбиты Плутона наибольший и составляет 0,25 (для Юпитера — 0,05; для Сатурна — 0,06; для Урана — 0,05; для Нептуна — 0,05 [10]). Однако известно, что именно орбита Плутона не укладывается в закон Кеплера, потому что Солнце не находится в фокусе эллипса его орбиты. Случайно ли?

Ожидаемым следствием отклонения закона притяжения тел от закона Ньютона является отклонение формы траектории комет от эллипсоидальной: ветви траектории комет: на удаленных участках ветви орбиты должны быть более разведенными, чем это было бы в случае точного соответствия закона притяжения закону Ньютона, и одна и та же комета должна появляться несколько позже, чем это предусмотрено точным законом Ньютона. Однако основным следствием является то, что звезды и галактики должны притягиваться между собой силами, существенно меньшими, чем это следует из закона Ньютона.

Все сделанные предположения о природе гравитации предполагают евклидовость пространства.

Целесообразно в связи с этим напомнить о некоторых экспериментальных данных, якобы свидетельствующих о неевклидовости пространства. К ним относятся, в частности, аномальность движения перигелия Меркурия и отклонение света звезд около Солнца.

Как показано в [11, с. 41–43] при анализе результатов измерений должны быть учтены многие факты, существенно влияющие на их истолкование, чего практически никогда не делалось. Учет же этих факторов, на наличие которых указывали многие ученые, не позволяет считать полученные результаты подтверждениями неевклидовости пространства.

Так, при истолковании смещения перигелия Меркурия, составляющего по разным оценкам от 34 до 43 угловых секунд за столетие (!), не учитывался ряд фактов, каждого из которых в отдельности вполне достаточно для объяснения этого явления, а именно:

1) несферичность Солнца, достаточно 1/1900 (по другим оценкам $5 \cdot 10^{-5}$) сплюсывания поверхности уровня Солнца (или подповерхностного слоя большей плотности, не наблюдавшегося с Земли), чтобы полностью объяснить эффект;

2) вращение Солнца, приводящее к асимметрии гравитационного поля;

3) нецентральность массы Солнца и неравномерность его плотности;

4) нецентральность вращения Солнца, поскольку и Солнце и его планеты врачаются вокруг общего центра масс;

5) наличие выбросов массы в виде протуберанцев и т.д.

При истолковании отклонения луча света звезд вблизи края Солнца по Эйнштейну должно быть $1,75''$, по Ньютону – $0,84''$, разница на фотопластинке составляла 0,01 мм) не были учтены следующие обстоятельства:

- 1) искажения в положении звезд в оптической части аппаратуры;
- 2) засветка фотографической пластины короной Солнца, что вызывало искажения в желатине;
- 3) ненормальная рефракция в земной атмосфере благодаря холодному воздуху внутри теневого конуса Луны;
- 4) рефракция в солнечной атмосфере.
- 5) наличие вихревого движения в воздухе в теневом конусе Луны и т.п.

Кроме того, из всех возможных способов обработки результатов измерения выбирался лишь тот, который давал наиболее близкие к эйнштейновским показания.

Таким образом, никаких экспериментальных данных, якобы подтверждающих неевклидовость пространства, на самом деле не существует, реальное физическое пространство евклидово, что непосредственно вытекает из выводов об общих физических инвариантах.

10.3. Скорость распространения гравитационного взаимодействия

Как показано выше, суть гравитационного воздействия одних тел на другие заключается в создании в окружающем тела эфире градиента давления за счет охлаждения эфира этими телами. Следовательно, скорость распространения гравитации есть скорость распространения малого давления, т.е. скорость распространения звука в эфире.

Как было показано выше, при определении параметров эфира, скорость звука эфира в околосземном пространстве равна $4,3 \cdot 10^{23}$ м/с, т.е. более чем в 10^{15} раз превышает скорость света. С учетом запаздывания, закон гравитационного взаимодействия тел приобретает вид:

$$F(t - r/c_r) = f \frac{M_1 M_2}{[r(t)]^2} \Phi(r, t). \quad (10.38)$$

В известную форму закона Ньютона приведенное выражение превращается при $\Phi(r, t) = 1$ и $c_r = \infty$.

Нижний предел скорости распространения гравитации был установлен П.С.Лапласом в 1787 г., т.е. тогда, когда скорость распространения света уже была хорошо известна. Исследовав причины векового ускорения Луны, Лаплас сделал вывод о том, что скорость распространения гравитации не менее чем в 50 млн. раз превышает скорость света [6]. Учитывая, что весь опыт расчетов положения планет в небесной механике базируется на статической формуле Ньютона, подразумевающей бесконечность скорости распространения гравитации, следует считать и оценку Лапласа и нашу оценку более верной, нежели оценка Общей теории относительности Эйнштейна, постулирующей, что скорость распространения гравитации равна скорости света...

Следует отметить, что скорость распространения гравитации во всем мировом пространстве не может быть постоянной, поскольку она зависит от температуры эфира, и, следовательно, вблизи гравитационных масс, где температура эфира ниже, будет также ниже и скорость звука, т.е. скорость распространения гравитации.

Несмотря на большую величину, скорость распространения гравитации – скорость распространения первого звука в эфире, так же как и скорость света – скорость распространения второго звука в эфире, не является принципиально предельной. Учитывая, что движение амеров происходит не пустоте, а в среде эфира-2, следует полагать, что скорость перемещения частиц эфира-2 существенно превышает скорость перемещения амеров – частиц эфира-1 или просто эфира. Соответственно скорости перемещения частиц эфиров более глубоких уровней организации материи существенно превышают скорости частиц эфиров предыдущих уровней организации материи.

10.4. Поглощение эфира гравитационными массами

Наличие в окружающем гравитационную массу пространстве градиента давления эфира приводит к тому, что и сам эфир начинает под его воздействием смещаться в сторону гравитационной массы и поглощаться ею. Поскольку гравитационными массами являются все тела, то все они поглощают эфир из окружающего пространства, в результате чего их масса увеличивается. Такое увеличение массы происходит относительно медленно, незаметно, особенно на фоне других процессов, однако для крупных тел эти изменения не только

замечены, но даже и измерены. Предположение о расширении Земли за счет поглощения эфира было высказано еще Ярковским [12].

Следует отметить, что увеличение массы Земли со временем есть реальный факт, и он не может быть объяснен, например, такими процессами, как ассимиляция лучевых, корпускулярных и метеорных потоков.

Как показано Гусаровым [13], за счет этих факторов в течение 5 млрд лет Земля могла увеличить свою массу не более чем на $3 \cdot 10^7$ части ее современной массы.

Поглощенная масса космического эфира может быть усвоена Землей тремя способами:

как образование нового вещества, механизм чего в настоящее время не ясен;

как наращивание массы каждого нуклона и электронных оболочек атомов, что более очевидно;

как накопление масс эфира, которые затем перемещаются внутри земных пород.

Увеличение массы Земли должно сказаться и на непрерывном увеличении суток. Установлено, что сутки в самом деле увеличиваются на 0,0024 с за столетие. В настоящее время это увеличение суток отнесено за счет торможения вращения Земли приливными течениями, однако, такое объяснение представляется не полным.

Как показано в работах [14–17], можно считать твердо установленным факт равномерного расширения Земли, результатом этого стал отрыв материков друг от друга. Расширение поверхности Земли в настоящее время происходит в стороны от океанических рифтовых хребтов – Северо- и Южно-Атлантических, Западно-Индийского, а также Австралио-Антарктического, Южно- и Восточно-Тихоокеанских поднятий (рис. 10.2).

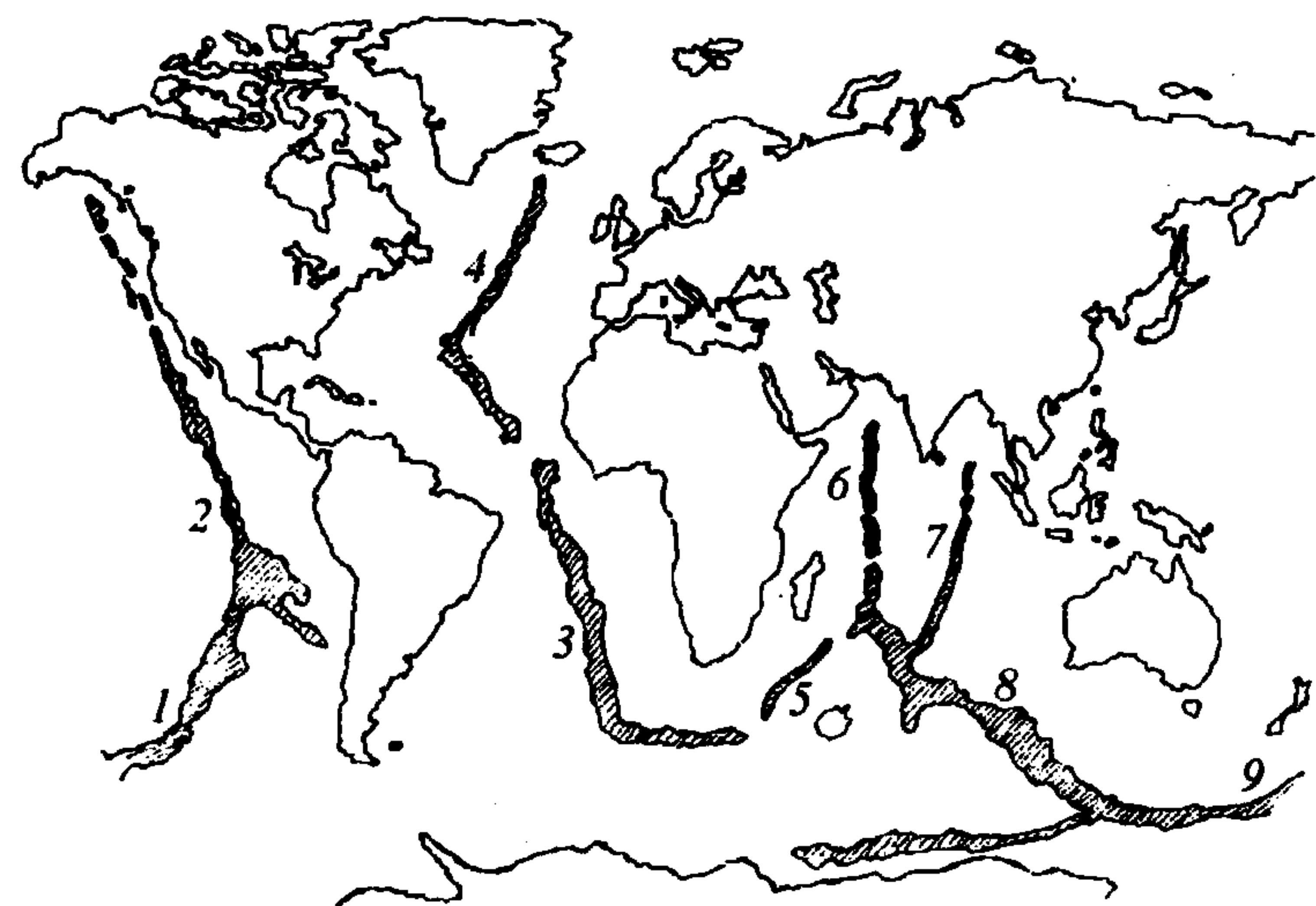


Рис. 10.2. Система океанических рифтовых хребтов Земли: 1, 7 – Восточно-Тихоокеанское поднятие; 2 – Северо-Атлантический хребет; 3 – Южно-Атлантический хребет; 4 – Западно-Индийский хребет; 5 – Австралио-Антарктическое поднятие; 6, 8 – Южно-Тихоокеанское поднятие

Проведенные рядом ученых исследования показали, что примерно 2–2,5 млрд лет назад Земля имела существенно меньший объем, океаны отсутствовали, а все современные материки были слиты воедино и образовывали общую твердую оболочку Земли – земную кору. Установлено также движение материков друг от друга.

Если бы отсутствовала субдукция – подползание океанической коры под материки, то в соответствии с расчетами В.Ф.Блинова можно было бы полагать, что изменение радиуса Земли составляет в настоящее время примерно $\partial R / \partial t = 1,08$ см/год. Однако по данным некоторых исследований [18, 19] на дне океанов не находится коры, возраст которой превышал бы 200 млн лет. Сопоставление этого возраста с возрастом коры материков заставляет признать факт наличия субдукции. Однако субдукция не может компенсировать спрединг – раздвигание материков полностью.

Поскольку минимальный возраст коры материков оценивается в 2 млрд лет, можно предположить, что именно в это время произошло разделение материков и, следовательно, 2 млрд лет тому назад поверхность Земли составляла всего 1/3 всей теперешней поверхности

Земли (поверхность океанов сейчас составляет 2/3 всей поверхности Земли).

Полагая, что средняя плотность Земли сохраняется постоянной (допущение произвольное, однако не существенно влияющее на конечный результат), вычислим постоянную времени изменения массы Земли и других планет Солнечной системы.

Определим скорость вхождения эфира в небесное тело (рис. 10.3).

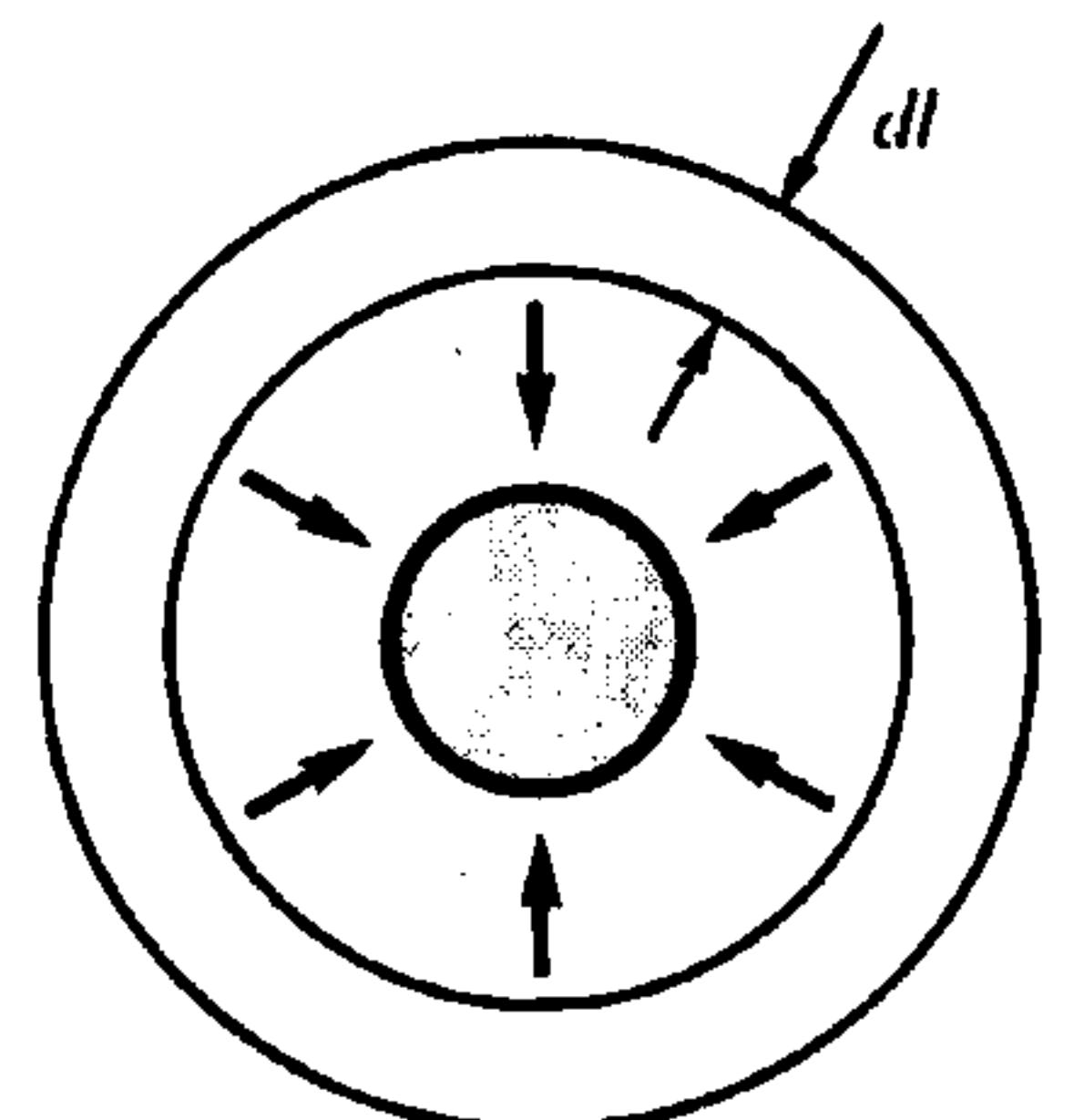


Рис. 10.3. К определению скорости поглощения эфира гравитационной массой

Приращение длины столба падающего на тело из мирового пространства эфира может осуществляться только за счет разности ускорений на элементе длины столба газа, измеренного в радиальном по отношению к небесному телу направлению, т.е.

$$dl = \frac{r^2}{2} dg. \quad (10.39)$$

Следовательно,

$$\Delta l = \frac{r^2}{2} g; \quad \Delta t = \text{const}. \quad (10.40)$$

Так как

$$g = G \frac{M}{r^2}, \quad (10.41)$$

то

$$\Delta l = \frac{G M}{2r^2} \Delta t^2. \quad (10.42)$$

Площадь поверхности шара радиусом r составляет $S = 4\pi r^2$, и, следовательно, объем слоя газа толщиной Δl равен:

$$\Delta V = S \Delta l = 4\pi r^2 \frac{G M}{2r^2} \Delta t^2 = 2\pi G M \Delta l^2 = \text{const} \quad (10.43)$$

для любого момента времени t . Отсюда следует, что эфир падает на небесное тело, не меняя своего объема, не претерпевая никаких адиабатических изменений, т.е. как твердое тело из бесконечности. Это означает, что эфир входит в тело со второй космической скоростью, равной

$$v_{II} = \left(\frac{2 G M}{R} \right)^{1/2}. \quad (10.44)$$

Для Земли $v_{II} = 11,18$ км/с.

Следует обратить внимание на тот факт, что для любого небесного тела величина

$$\frac{S^2 v_{II}^2 \rho_t}{M^2} = (4\pi r^2)^2 \frac{2GM}{RM^2} \frac{3M}{4\pi r^3} = 24\pi G = \\ = 75,4G = 5,029 \cdot 10^{-9} \text{ кг}^{-1} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{с}^{-2} = \text{const}, \quad (10.45)$$

и удельный прирост массы в небесном теле пропорционален величине

$$\frac{\Delta M}{M \Delta t} = \frac{\rho_t S v_{II}}{M} = \frac{\rho_t S}{M} \left(\frac{2 G M}{\rho_t} \right)^{1/2} = \rho_t \left(\frac{24 \pi G}{\rho_t} \right)^{1/2} = 6,3 \cdot 10^{-16} / \sqrt{\rho_t}. \quad (10.46)$$

Это означает, что по мере увеличения средней плотности небесного тела ρ_t относительный рост его массы за счет поглощения эфира уменьшается.

Из изложенного следует, что постоянные времени небесных тел близки между собой и составляют примерно 3–4 млрд лет. Это означает, что в рамках исходных предпосылок – постоянства плотности Земли и постоянства плотности эфира в околосолнечном пространстве, а также неизменности гравитационной постоянной (весьма условно) – можно полагать, что за 3,75 млрд лет масса Земли увеличивается в e раз.

Итак, увеличение массы Земли составляет

$$\frac{\Delta M_3}{\Delta t} = \frac{6,3 \cdot 10^{-16} M_3 / \sqrt{\rho_3}}{\Delta t} = \\ = 6,3 \cdot 10^{-16} \cdot 5,975 \cdot 10^{24} / \sqrt{5,518 \cdot 10^3} = 5,07 \cdot 10^7 \text{ кг/с} = 1,6 \cdot 10^{15} \text{ кг/год.}$$
(10.47)

Предположив, что удельная масса Земли (5518 кг/м^3) сохраняется постоянной, получим

$$\frac{\Delta V_3}{\Delta t} = \frac{5,07 \cdot 10^7 / 5,518 \cdot 10^3}{\Delta t} = 9,2 \cdot 10^3 \text{ м}^3 / \text{с} = 2,9 \cdot 10^{11} \text{ м}^3 / \text{год}$$
(10.48)

Поскольку суммарная длина рифтовых хребтов равна 60 тыс. км, приращение массы и объема на единицу длины рифтового хребта составляет соответственно

$$\frac{\Delta M_3}{\Delta l} = \frac{5,07 \cdot 10^7}{6 \cdot 10^7} = 0,83 \text{ кг/м·с} = 2,7 \cdot 10^8 \text{ кг/м·год}$$
(10.49)

$$\frac{\Delta V}{\Delta l} = \frac{9,2 \cdot 10^3}{6 \cdot 10^7} = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 / \text{с} = 4,7 \cdot 10^3 \text{ м}^3 / \text{год.}$$
(10.50)

Исходя из того, что среднее расстояние от осей рифтовых хребтов до берегов материков составляет 3 тыс. км, а возраст пород морского дна у берегов 200 млн. лет (по осям рифтовых хребтов возраст пород не превышает 10 млн. лет, возраст пород монотонно увеличивается от

осей хребтов к берегам), находим скорость перемещения пород от осей хребтов к берегам

$$v_p = 3 \cdot 10^6 / 2 \cdot 10^8 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ м/год} = 4,75 \cdot 10^{-10} \text{ м/с.}$$
(10.51)

и приращение площади

$$\Delta S_p / \Delta t = 2 \cdot 6 \cdot 10^7 \cdot 1,5 \cdot 10^{-2} = 1,8 \cdot 10^6 \text{ м}^2 / \text{год} = 1,8 \text{ км}^2 / \text{год}$$
(10.52)

Однако Стейнером [20] показано, что средняя глобальная скорость приращения площади океанов составляет за последние 5 млн лет $3,19 \text{ км}^2 / \text{год}$. Исходя из данных Стейнера, получаем, что если бы площадь океанов расширялась только за счет расширения объема Земли, то Земля должна была бы расширяться со скоростью 2 см/год. Однако приращение радиуса Земли R_3 за счет поглощения эфира составляет всего

$$\frac{\Delta R_3}{\Delta t} = \frac{R_3 \Delta V_3}{3 V_3 \Delta t} = \frac{R_3 \Delta M_3}{3 M_3 \Delta t} = \\ = \frac{6,36 \cdot 10^6 \cdot 5,07 \cdot 10^7}{3 \cdot 5,975 \cdot 10^{24}} = 1,8 \cdot 10^{-11} \text{ м/с} = 0,56 \text{ мм/год.}$$
(10.53)

Такое расхождение данных может быть отнесено за счет не столько неверности измерений, сколько за счет неравномерности процесса расширения Земли во времени, например накопления напряжений в породах, а затем относительно быстро их сбрасывания.

Таким образом, если факт раскола материков может быть объяснен наращиванием массы и объема Земли в связи с поглощением эфира космического пространства, то и спрединг, и субдукция нужно относить в большей степени за счет перемещения магматических подкорковых пород, которое также может являться следствием накопления массы, а отсюда и наращивания напряжений из-за все того же поглощения эфира космического пространства (рис. 10.4, а) [21].

Рассмотренный механизм расширения Земли может в какой-то степени пролить свет на причины горообразования (рис. 10.5, б). В момент раскола материков имели внутренний радиус, соответствовавший радиусу Земли порядка 2 млрд. лет тому назад. С течением времени материки, сохранившие этот радиус, оказались на поверхности Земли увеличенного радиуса, что неизбежно привело к появлению

напряжений в материковых плитах и далее – к горообразованию. Можно предположить, что Памир сложен из более древних пород, чем равнина, поэтому там сохранилось общее поднятие и прошло более интенсивное горообразование.

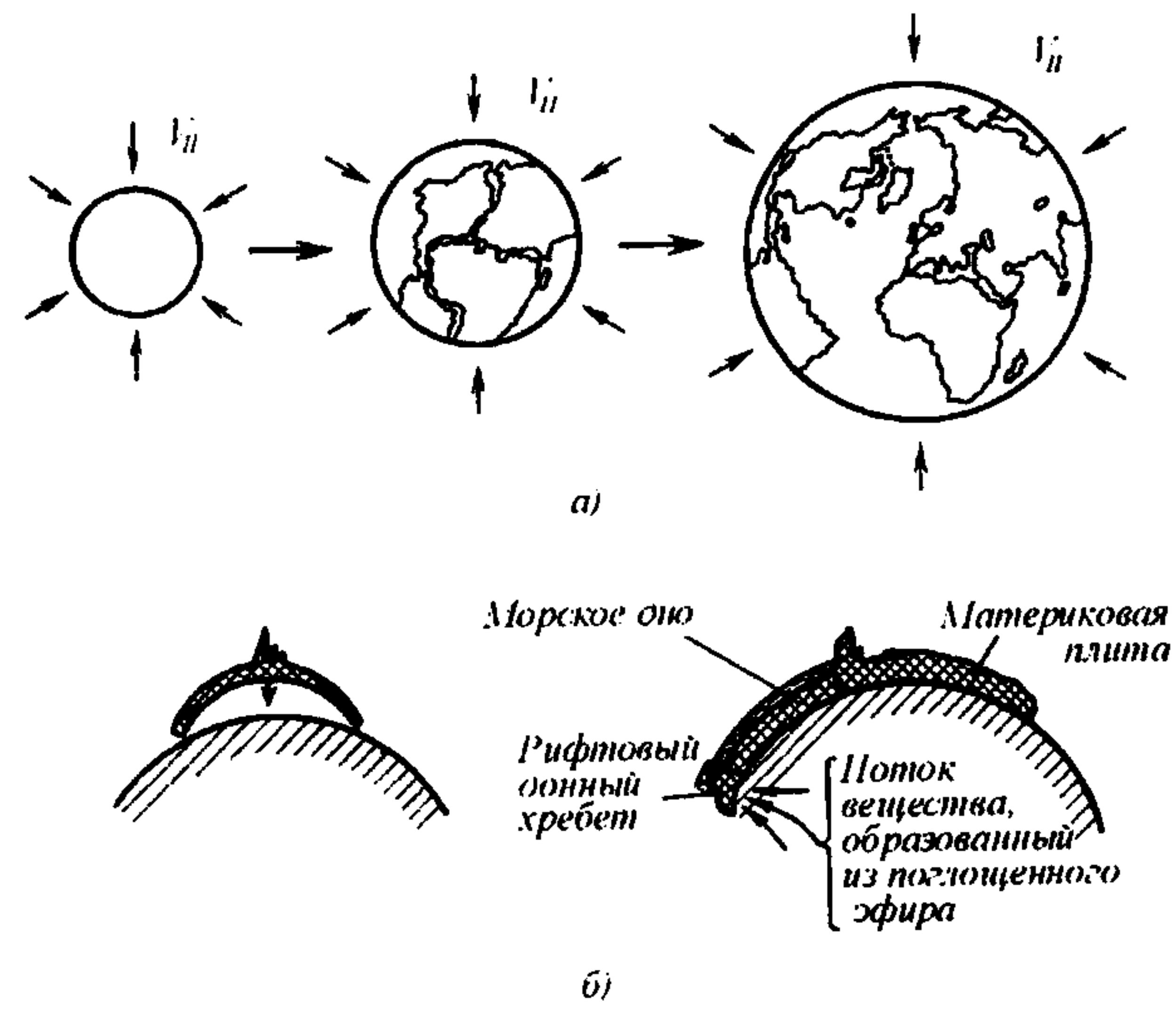


Рис. 10.4. Расширение Земли: а – поглощение эфира Землей; б – один из механизмов горообразования

Изложенный механизм горообразования не является единственным. Кордильеры, протянувшиеся вдоль всего западного берега Северной и Южной Америк, произошли иначе. Здесь имеет место не подползание океанического дна под материк, а его наползание на берег. Именно этим можно объяснить наличие бывшего океанского дна на высотах в несколько километров. Это означает, что породы западного склона Кордильер должны быть моложе пород восточного склона, причем чем ближе к океану, тем породы должны быть моложе. В принципе, это не так трудно проверить.

Поглощение эфира производится всеми небесными телами. В табл. 10.1. приведены расчетные данные увеличения массы небесных тел за счет поглощения ими эфира космического пространства.

Таблица 10.1

Небесное тело	Масса, кг	Площадь поверхности, м^2	V_H , $\text{м}/\text{с}$	$\Delta M/\Delta t$, $\text{кг}/\text{с}$	$\Delta M/M\Delta t$, с^{-1}
Солнце	$1.99 \cdot 10^{30}$	$6.08 \cdot 10^{18}$	$6.18 \cdot 10^5$	$3.32 \cdot 10^{13}$	$1.67 \cdot 10^{-17}$
Меркурий	$3.24 \cdot 10^{23}$	$7.15 \cdot 10^{13}$	$4.3 \cdot 10^3$	$2.72 \cdot 10^6$	$8.4 \cdot 10^{-18}$
Венера	$4.86 \cdot 10^{24}$	$4.8 \cdot 10^{14}$	$1.04 \cdot 10^4$	$4.45 \cdot 10^7$	$9.15 \cdot 10^{-18}$
Земля	$5.97 \cdot 10^{24}$	$5.1 \cdot 10^{14}$	$1.12 \cdot 10^4$	$5.05 \cdot 10^7$	$8.45 \cdot 10^{-18}$
Марс	$6.39 \cdot 10^{23}$	$1.42 \cdot 10^{14}$	$5.1 \cdot 10^3$	$6.4 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^{-17}$
Юпитер	$1.9 \cdot 10^{27}$	$6.16 \cdot 10^{16}$	$6.08 \cdot 10^4$	$3.3 \cdot 10^{10}$	$1.75 \cdot 10^{-17}$
Сатурн	$5.68 \cdot 10^{26}$	$4.19 \cdot 10^{16}$	$3.68 \cdot 10^4$	$1.36 \cdot 10^{10}$	$2.4 \cdot 10^{-17}$
Уран	$8.73 \cdot 10^{25}$	$7.3 \cdot 10^{15}$	$2.22 \cdot 10^4$	$1.43 \cdot 10^9$	$1.65 \cdot 10^{-17}$
Нептун	$1.03 \cdot 10^{26}$	$6.5 \cdot 10^{14}$	$2.48 \cdot 10^4$	$1.43 \cdot 10^9$	$1.38 \cdot 10^{-17}$
Плутон	$5 \cdot 10^{24}$?	$5.07 \cdot 10^{14}$?	$3 \cdot 10^3$?	$1.35 \cdot 10^7$?	$2.7 \cdot 10^{-18}$?

Существуют еще два следствия поглощения эфира Землей: это эфирные выбросы, приводящие к образованию комет, и так называемые геопатогенные зоны – истечения эфирных струй.

Образование комет осуществляется всеми планетами, так же как, вероятно, и образование геопатогенных зон. Но если образование мелких комет происходит относительно незаметно, то образование крупных – это событие планетарного масштаба, сопровождающееся выбросом в космическое пространство больших масс вещества. К счастью, это бывает весьма редко, вероятно, не чаще, чем один раз в несколько миллионов лет.

Что касается геопатогенных зон, то это явление повсеместное. Две-три зоны диаметром менее метра находятся практически в каждом доме и в каждой квартире. Эти зоны представляют собой струи завинтованного и завихренного эфира, истекающие из тела Земли. Такие струи пронизывают насквозь многоэтажные дома и весьма отрицательно сказываются на самочувствии людей, а иногда приводят к полной потере здоровья и даже к смерти. Эти зоны с помощью проволочных рамок легко обнаруживаются операторами биолокации

(лозоходцами). Обычная рекомендация в таких случаях – переставить мебель так, чтобы не находиться в этих зонах долго, – убрать из них все рабочие и спальные места, но, к сожалению, это не всегда возможно.

В настоящее время найден простой и эффективный способ деструктурирования таких потоков с помощью проволочных сеток. Потоки разрушаются, и хотя в теле Земли источник этих потоков продолжает существовать, организованного завихренного потока он уже создать не может.

10.5. Магнетизм небесных тел как следствие поглощения ими эфира

Как известно, Солнце и некоторые планеты обладают собственным магнитным полем. Отличительной чертой основного магнитного поля небесных тел является совпадение или близкое расположение магнитных полюсов с полюсами вращения небесных тел. Это дало основание для выдвижения гипотез о существовании фундаментального закона природы, согласно которому всякое вращающееся тело должно обладать магнитным моментом. Однако проведенные эксперименты этого не подтвердили: вращающийся тяжелый металлический шар не изменил окружающего его магнитного поля.

Делались попытки объяснить основное магнитное поле Земли присутствием в коре Земли ферромагнитных материалов, движением электрических зарядов, которые участвуют в суточном вращении Земли и тем самым создают электрический ток, наличием в ядре Земли токов, вызываемых термодвижущей силой на границе ядра и мантии, и, наконец, действием так называемого гидромагнитного динамо в металлическом ядре Земли. Последняя гипотеза, считающаяся в настоящее время наиболее удовлетворительной, предполагает самовозбуждение земного генератора, движущегося в магнитном поле, которое он сам себе создает. В последнем случае авторы, видимо, предполагают, что возможно возбуждение в поле, которое само движется вместе с телом, однако это противоречит логике.

Представляется возможным на основе эфиродинамических представлений вернуться в первой гипотезе о том, что вращающиеся тела должны обладать магнитным моментом, однако, не все, а лишь диэлектрики.

Как показано выше, все тела непрерывно поглощают эфир из окружающего пространства и эфир падает на поверхность тела со второй космической скоростью. Если тело не металлическое, то потоки

эфира проникают в тело, если тело металлическое, то его проникновение и продвижение в теле весьма мало, и эффект, если и есть, незначителен.

В каждой точке вращающегося тела на поглощаемый поток эфира будет оказывать дополнительное влияние сила, вызываемая ускорением Кориолиса (рис. 10.5). Это ускорение можно вычислить по формуле

$$a_{\text{кор}} = 2\omega v \sin \alpha. \quad (10.54)$$

Здесь ω – угловая скорость вращения небесного тела; v – скорость потока эфира; α – угол между направлением потока и вектором угловой скорости. Скорость v здесь равна второй космической скорости.

При постоянной плотности масса тела

$$M = \rho_t V_t = \frac{4}{3} \rho_t \pi R^3, \quad (10.55)$$

где ρ_t – средняя удельная плотность тела; V_t – объем тела, R – его радиус. Следовательно,

$$v_{\text{II}} = r \cdot \frac{8}{3} \pi \rho_t r, \quad (10.56)$$

т.е. скорость потока эфира уменьшается по мере проникновения в глубь небесного тела.

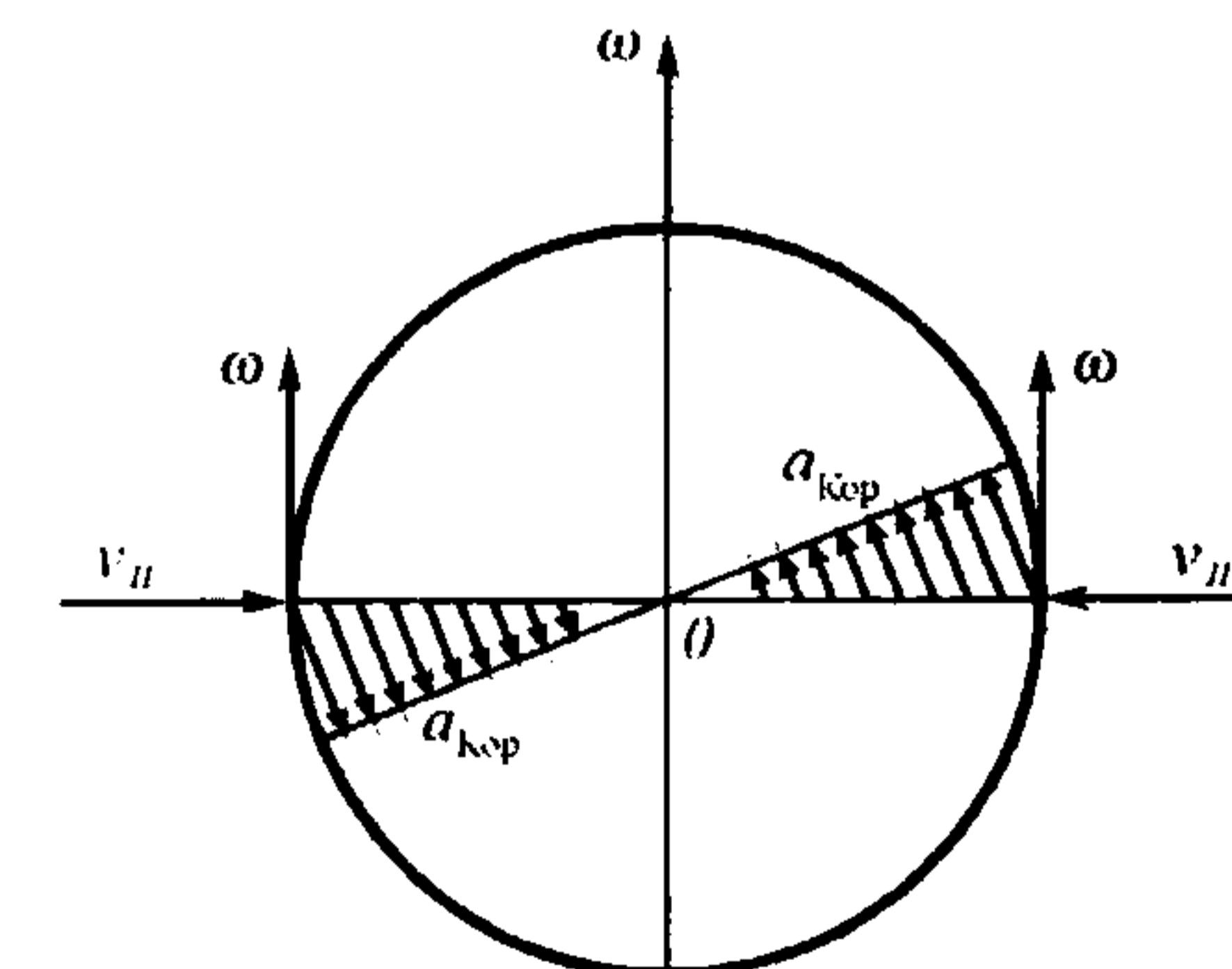


Рис. 10.5. Возникновение вихревого поля эфира во вращающемся небесном теле

Из изложенного следует, что в поверхностном слое небесного тела будет возбуждаться вихревое поле эфира. Если к тому же в центре тела присутствует железное ядро, как это предполагается, например, в Земле, то вихревое поле эфира будет замыкаться через него, так как само это ядро не будет создавать противодействующего вихревого потока, а, наоборот, будет способствовать проникновению вихревого поля эфира. Однако, если такого ядра нет, то с учетом ослабления поля в центре небесного тела нет, это центральное поле также окажется неспособным противодействовать общему потоку, что все равно должно привести к замыканию вихревого поля через центр небесного тела. В результате планета приобретает вихревое поле эфира – магнитное поле (рис. 10.6).

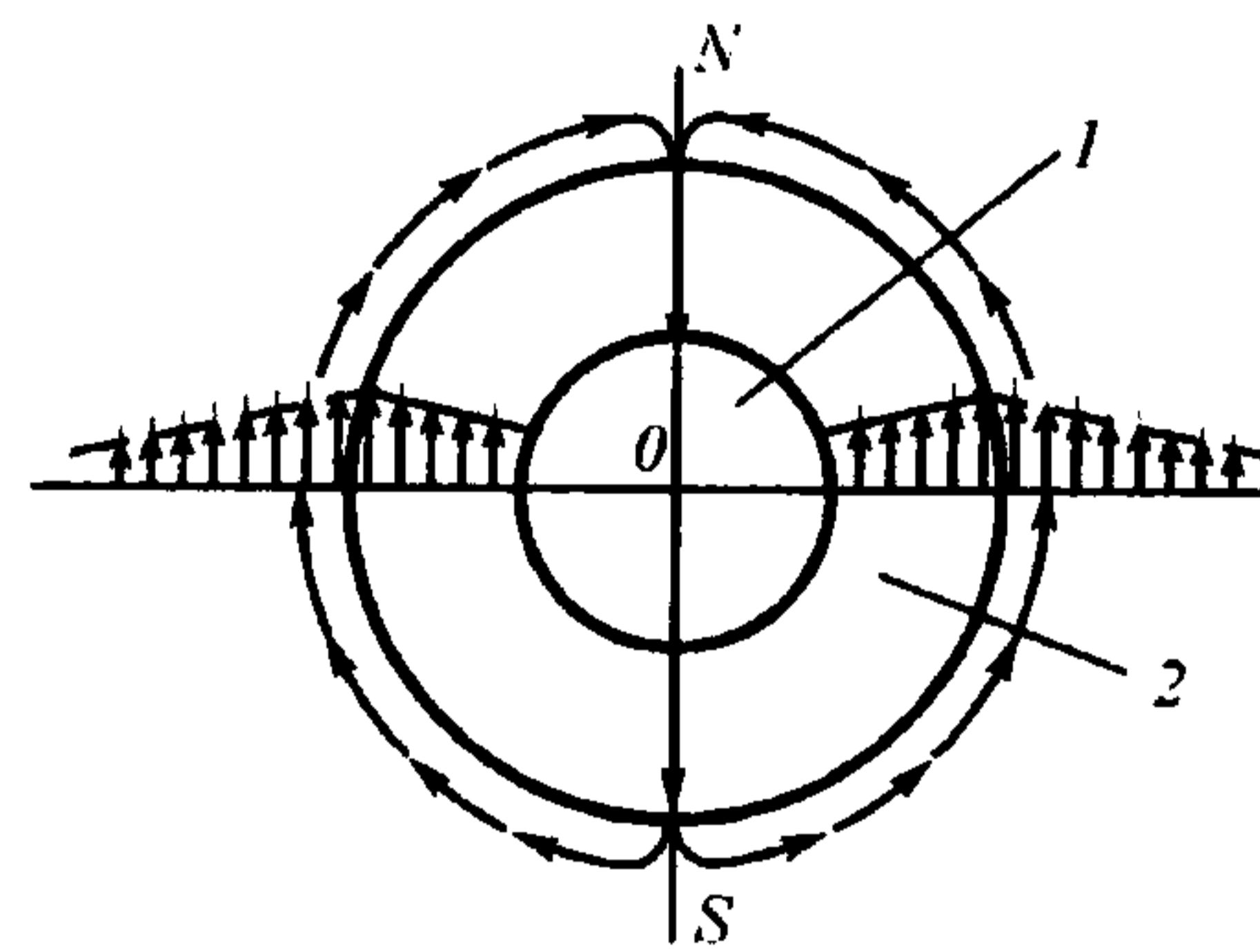


Рис. 10.6. Образование магнитного поля Земли. Железное ядро 1 не создает МДС непосредственно, но является проводником и усилителем созданного в поверхностном слое 2 магнитного поля

В табл. 10.2 приведены расчетные параметры магнитного поля небесных тел в относительных единицах в предположении, что напряженность магнитного поля пропорциональна ускорению Кориолиса на поверхности тел, при этом за единицу принята напряженность магнитного поля на поверхности Солнца:

$$H_t = H_c \frac{(\omega v_{||})_t}{(\omega v_{||})_c} \quad (10.57)$$

Как видно из таблицы, для тех небесных тел, для которых напряженность магнитного поля на поверхности известна, совпадение расчетных значений со справочными вполне удовлетворительное. Для тех небесных тел, для которых напряженности магнитного поля на

поверхности не известны, даны лишь расчетные значения ожидаемой величины напряженности.

Таблица 10.2

Небесное тело	T	$\omega, \text{с}^{-1}$	$\omega v_{ }, \text{м/с}^2$	$\frac{(\omega v_{ })_t}{(\omega v_{ })_c}$	H_t/H_c (спр.)
Солнце	25.38 сут	$2.85 \cdot 10^{-6}$	1,76	1	1
Меркурий	58.65 сут	$1.25 \cdot 10^{-6}$	$5.4 \cdot 10^{-3}$	$3.1 \cdot 10^{-3}$	0
Венера	243 сут	$3 \cdot 10^{-7}$	$3.1 \cdot 10^{-3}$	$1.75 \cdot 10^{-3}$	0
Земля	23 ч 56 мин 4 с	$7.27 \cdot 10^{-5}$	0,812	0,462	0,42-0,7
Марс	24 ч 37 мин 23 с	$7.2 \cdot 10^{-5}$	0,36	0,205	–
Юпитер	9 ч 55 мин 40 с	$1.74 \cdot 10^{-4}$	0,9	5,6	4
Сатурн	10 ч 40 мин	$1.62 \cdot 10^{-4}$	6	3,3	–
Уран	10,8 ч	$1.68 \cdot 10^{-4}$	3,52	2	–
Нептун	15,8 ч	$1.1 \cdot 10^{-4}$	2,52	1,43	–
Плутон	6,39 ч	$2.74 \cdot 10^{-4}$	1,37	0,78	–

Целесообразно обратить внимание на то, что поглощение эфира Землей может восприниматься как вертикальная составляющая магнитного поля.

Выводы

- Гравитационные взаимодействия можно интерпретировать как результат термодиффузационного процесса в эфире, основанного на теплообмене массы вещества с окружающим эфиром на уровне энергетики эфира. Решение уравнения теплопроводности применительно к этому случаю позволило вывести уточненное выражение для закона взаимного притяжения масс и определить физический смысл гравитационной постоянной. При этом показано ограничение по расстоянию гравитационного взаимодействия тел, что

позволило естественным образом разрешить известный парадокс Неймана–Зелигера в рамках представлений об евклидовости пространства.

2. Скорость распространения гравитационного возмущения – скорость распространения звука (малого приращения давления) в эфире составляет $4,3 \cdot 10^{23}$ м/с. Это соответствует расчетам Лапласа, который показал, что скорость распространения гравитации не менее чем в 50 млн. раз превышает скорость света. Расчеты подтверждаются опытом небесной механики, оперирующей исключительно статическими формулами, при выводе которых сделано допущение о бесконечно большой скорости распространения гравитации.

3. Под действием градиента давления в эфире, вызванного градиентом температур, сам эфир непрерывно смещается в сторону гравитационных масс и поглощается ими, за счет чего происходит непрерывный рост масс этих тел. Скорость входа эфира в тела равна второй космической скорости. Постоянная времени наращивания масс за счет поглощения эфира в настоящее время составляет 3–4 млрд. лет.

4. Из расчета расширения поверхности Земли за счет поглощения эфира вытекает, что имеющиеся на Земле спрединг – раздвигание материков и субдукция – подползание океанской коры под материковые плиты вызваны не только расширением Земли, но и внутренними движениями магмы, которые, в свою очередь, могут быть стимулированы напряжениями, возникающими в ней при поглощении эфира мирового пространства.

5. Увеличивающаяся масса вещества выходит на поверхность Земли в виде рифтовых хребтов, общая протяженность которых по всему земному шару составляет 60 тыс. км.

6. Разработанная модель возникновения магнитного поля у вращающихся небесных тел показала возможность интерпретации причин его возникновения как следствие поглощения ими эфира и собственного вращения. Возникающие кориолисовы силы возбуждают вихревые движения эфира, что и может явиться причиной появления у вращающихся небесных тел магнитного поля. Полученные расчетные данные относительно напряженности магнитного поля небесных тел дали удовлетворительное совпадение со справочными данными.

Глава 11. Эфир и космология

...Изыскания о строении мира – одна из самых великих и благородных проблем, какие только существуют в природе

Галилео Галилей [1]

11.1. Современные космология и космогония

Космология – учение о Вселенной как едином целом и обо всей охваченной астрономическими наблюдениями области Вселенной как части целого [2–10]. Выводы космологии основываются на законах физики и данных наблюдательной астрономии, а также на философских принципах своей эпохи. Космологические теории разных эпох существенно различаются в зависимости от того, какие физические принципы и законы принимаются в качестве универсальных. Выводы из этих теорий должны подтверждаться или хотя бы не противоречить наблюдениям, а также предсказывать новые явления. Считается, что этому требованию наилучшим образом удовлетворяют разработанные на основе общей теории относительности Эйнштейна однородные изотропные модели нестационарной горячей Вселенной.

Возникновение современной космологии связано с созданием релятивистской теории тяготения А.Эйнштейна в 1913–1917 гг. [11]. На первом этапе развития релятивистской космологии главное внимание уделялось геометрии Вселенной – кривизне пространства-времени и замкнутости пространства. На втором этапе работами А.Фридмана [12] было показано, что искривленное пространство не может быть стационарным, что оно должно расширяться или сжиматься, что было признано за истину после открытия в 1929 г. Э.Хабблом «Красного смещения» спектров далеких галактик [13]. Третий этап начинается моделями «горячей» Вселенной (2-я половина 40-х годов, Г.Гамов) [2,3]. Основное внимание теперь переносится на физику Вселенной – состояние вещества и физические процессы, идущие на разных стадиях расширения Вселенной, включая наиболее ранние стадии, когда состояние было необычным.

В основе теории однородной изотропной Вселенной лежат два постулата: 1) наилучшим известным описанием гравитационного поля являются уравнения Эйнштейна, из которых вытекают кривизна пространства-времени и связь кривизны с плотностью массы (энергии); 2) во Вселенной все точки и все направления равноправны. Однако есть еще и третий постулат «горячей» Вселенной, в соответствии с которым