

# ВЛИЯНИЕ НЕРАВНОВЕСНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПЛОТНОСТЬ ВРЕМЕНИ

## Бовин А.А.

*Бовин Александр Александрович – учитель физики,  
Средняя общеобразовательная школа № 63, г. Краснодар*

**Аннотация:** в работе описаны эксперименты, выполненные с целью проверки гипотезы Н.А. Козырева о влиянии неравновесных процессов на плотность времени. Согласно «теории времени» Н.А. Козырева, при протекании неравновесных физических процессов изменяется плотность времени. Изменение плотности времени должно приводить к изменению скорости протекания физических процессов, в частности, к изменению скорости света. Для регистрации изменения скорости света в данной работе использовался интерферометр Майкельсона. Была соответственно разработана методика эксперимента и собрана экспериментальная установка. Вблизи одного из плеч интерферометра располагалась кювета, в которой производили неравновесный процесс. При протекании неравновесного процесса (растворения в воде кристаллического вещества) на выходе интерферометра было визуально зарегистрировано смещение интерференционных полос, что свидетельствовало об изменении скорости света в плече с кюветой. Эксперимент проводился неоднократно с различными кристаллическими веществами. Ход экспериментов фиксировался с помощью видеосъёмки и представлен в приложении на компакт-диске.

Результаты всех экспериментов приводят к выводу о том, что время активно взаимодействует с веществами, находящимися в неравновесном состоянии. Таким образом, гипотеза Н.А. Козырева экспериментально подтверждена. В данной работе впервые для её проверки использован интерферометрический метод.

**Ключевые слова:** плотность времени, неравновесный процесс, теория времени Козырева, интерферометр.

Время является важнейшим и самым загадочным явлением природы. Осмыслению сущности времени посвящено множество работ, начиная с философов античности до учёных-физиков современности. Однако до сих пор ясного понимания сущности времени не существует.

Одним из активных исследователей проблемы времени является доктор физико-математических наук астроном-астрофизик Николай Александрович Козырев. Он является автором «теории времени», согласно которой время, помимо пассивного, геометрического свойства, измеряемого часами, обладает еще и активными, физическими свойствами, благодаря которым время может взаимодействовать с материальными системами и препятствовать переходу их в равновесное состояние [1]. Свою теорию времени Н.А. Козырев подтверждает разнообразными экспериментами [2, 3, 4, 5]. Проверке теории Козырева посвящены эксперименты, выполненные и другими авторами [6-9].

Кроме постоянного хода у времени существует ещё и переменное свойство, которое можно назвать плотностью или интенсивностью времени. При малой плотности время слабо воздействует на материальные системы. Н.А. Козырев утверждает, что препятствуя переходу материальных систем в равновесное состояние, время излучается, и плотность его возрастает.

При изменении плотности времени должна изменяться скорость света. Наиболее чувствительным методом для измерения изменения скорости света является интерференционный метод. Реализовать этот метод можно с помощью, например, интерферометра Майкельсона.

Поэтому целью данной работы является экспериментальная проверка влияния неравновесных процессов на плотность времени.

### **1. Методика эксперимента.**

В основе эксперимента, рассматриваемого в данной работе, лежат следующие факторы:

- 1) при протекании неравновесных процессов, согласно теории Н.А. Козырева возрастает плотность времени, которую можно трактовать как темп времени;
- 2) изменение плотности времени происходит локально и убывает обратно пропорционально первой степени расстояния;
- 3) при изменении плотности времени должны изменяться скорости протекания физических процессов, в частности, должна изменяться скорость света;
- 4) наиболее чувствительным прибором для измерения изменения скорости света является интерферометр, в частности, интерферометр Майкельсона.

Изменение скорости света в данном случае не противоречит теории относительности, так как оно связано не с движением источников или приёмников света, а с изменением свойств пространства-времени, а именно, плотности времени.

При достаточной длине плеч интерферометра Майкельсона в одно из плеч, рядом со световым лучом можно поместить объект, в котором в определённый момент начнёт протекать неравновесный процесс.

Например, растворение в воде кристаллического вещества или испарение жидкости. При этом, согласно проверяемой теории, должна измениться плотность времени и, следовательно, измениться скорость света в этом плече интерферометра. Это изменение скорости света должно привести к сдвигу наблюдаемых на выходе интерферометра интерференционных полос.

Обычно интерференционные полосы наблюдают через зрительную трубу, установленную на выходе интерферометра. В данном случае необходимо было предусмотреть одновременное наблюдение неравновесного процесса и интерференционных полос, чтобы в случае их сдвига, с помощью видеокамеры документально зафиксировать влияние неравновесного процесса на их сдвиг. Для этого на выходе интерферометра было предложено установить сферическое зеркало, отражающее интерференционные полосы в увеличенном масштабе на экран.

## 2. Оценка чувствительности интерференционного метода.

Оценим чувствительность данного метода к изменению скорости света. Пусть неравновесный процесс осуществляется на длине  $l$  рядом с лучом в одном из плечей интерферометра. Будем полагать, что изменение скорости света с при этом составит  $\Delta c$ . Время прохождения света вдоль пути, где происходит неравновесный процесс, будет равно

$$t = \frac{l}{c \pm \Delta c}, \quad (2.1)$$

где „плюс” соответствует уменьшению плотности времени, а „минус” – её увеличению. Следует отметить, что это время  $t$  рассматривается в системе отсчёта внешнего наблюдателя, в которой плотность времени не изменяется. Тогда оптическая разность хода лучей в плечах изменится на

$$\Delta l = 2t\Delta c = \frac{2l\Delta c}{c \pm \Delta c}. \quad (2.2)$$

при длине световой волны  $\lambda$  это приведет к относительному сдвигу интерференционных полос на

$$\frac{\Delta x}{x} = \frac{\Delta l}{\lambda} = \frac{2l\Delta c}{\lambda(c \pm \Delta c)}, \quad (2.3)$$

где  $x$  – расстояние между двумя ближайшими интерференционными полосами.

Неравновесный процесс растворения кристаллического вещества в воде предполагалось осуществлять в кювете длиной  $l = 0,24$  м, а в качестве источника света использовать гелий-неоновый лазер с длиной волны  $\lambda = 633$  нм. Известно из практических наблюдений, что визуально можно заметить сдвиг интерференционных полос, если они смещаются не менее, чем на одну десятую долю от расстояния  $x$ , между ближайшими интерференционными полосами, т.е.  $\Delta x/x \geq 0,1$ . Из формулы (2.3) найдём примерную чувствительность интерференционного метода, равную относительной величине изменения скорости света, которую ещё можно будет зарегистрировать интерферометром:

$$\frac{c \pm \Delta c}{\Delta c} = \frac{2l}{\lambda \frac{\Delta x}{x}}; \quad \frac{c}{\Delta c} = \frac{2l}{\lambda \frac{\Delta x}{x}} \mp 1 \approx \frac{2l}{\lambda \frac{\Delta x}{x}} \Rightarrow \varepsilon = \frac{\Delta c}{c} = \frac{\lambda \Delta x}{2l x}. \quad (2.4)$$

Численно в процентах получается:

$$\varepsilon = \frac{\Delta c}{c} = \frac{633 \cdot 10^{-9} \text{ м}}{2 \cdot 0,24 \text{ м}} \cdot 0,1 \cdot 100\% \approx 1,3 \cdot 10^{-5}\%. \quad (2.5)$$

Это очень высокая чувствительность, так как при скорости света  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с интерферометр способен зарегистрировать отклонения от этой скорости на 40 м/с.

Сравним относительное изменение параметров свойств вещества в опытах Н.А. Козырева при изменении плотности времени. В работе [3] Козырев пишет об „измерении проводимости электрического тока резистора, введенного в мост Уинстона и находящегося вблизи некоторого выбранного процесса. У резистора, находящегося рядом с лабораторным процессом, таким, как испарение ацетона на вате, растворение сахара в воде и т.п., наблюдалось относительное изменение сопротивления в шестом или пятом знаке или даже в четвертом, в случае резистора с особо высоким температурным коэффициентом”.

Таким образом, и в опытах Козырева относительное изменение параметров вещества было незначительным, но составляло в среднем не менее  $\varepsilon = 10^{-4}$  %. Сопоставляя эти данные с расчётным значением чувствительности интерференционного метода (2.5), можно с уверенностью считать, что с помощью интерферометра Майкельсона все предсказанные Н.А. Козыревым явления могут быть зарегистрированы.

## 3. Описание экспериментальной установки.

Для проведения эксперимента был собран интерферометр Майкельсона по классической схеме [10]. Для компактного расположения элементов интерферометра в оптическую схему были введены два поворотных зеркала. Для проецирования на экран интерференционных полос применено сферическое зеркало. При этом на экране интерференционные полосы отображаются в увеличенном виде. Световые лучи от сферического зеркала идут над зеркалами основной схемы. Оптическая схема интерферометра приведена на рис. 1.

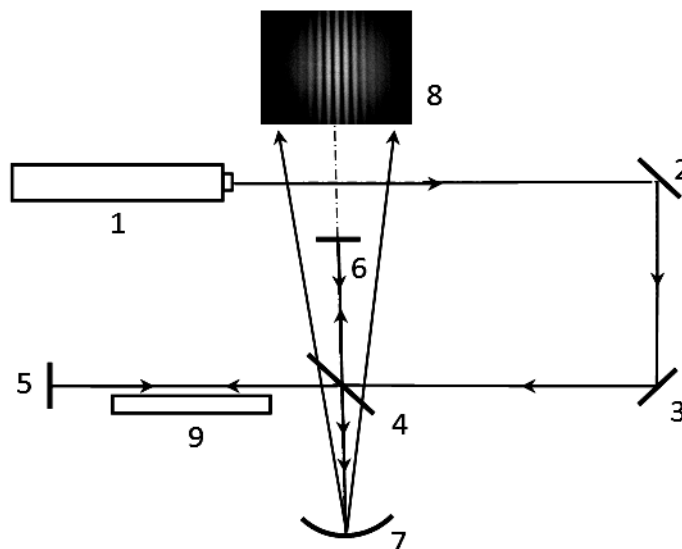


Рис. 1. Оптическая схема интерферометра: 1 - лазерный источник света; 2, 3 – поворотные зеркала; 4 – полупрозрачное зеркало; 5, 6 – зеркала; 7 – сферическое зеркало; 8 – экран; 9 – кювета с неравновесным процессом

В качестве источника света использовался He – Ne лазер ЛГН-111 с длиной волны 633 нм. Внешний вид установки показан на рис.2. Для визуального контроля смещения интерференционных полос на экране были укреплены миллиметровая линейка и бумага с параллельными чёрными полосками.

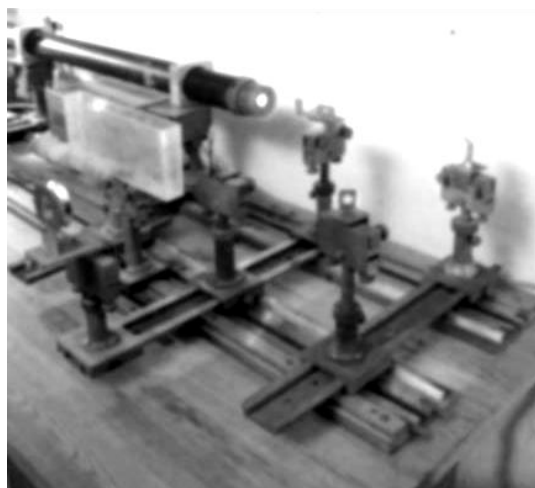


Рис. 2. Внешний вид экспериментальной установки

#### 4. Результаты экспериментов.

После тщательной юстировки оптической системы на экране наблюдались интерференционные полосы. Расстояние между полосами и их наклон можно было регулировать при помощи винтов юстировочных столиков с основными зеркалами интерферометра. Был выбран оптимальный с точки зрения необходимых наблюдений вариант с расстоянием между интерференционными полосами  $x \approx 1,5$  см.

Опыты по растворению кристаллических тел в воде проводились с тремя веществами – сахаром, пищевой содой (гидрокарбонат натрия  $\text{NaHCO}_3$ ) и поваренной солью ( $\text{NaCl}$ ). При этом масса кристаллических веществ составляла 10 – 12 г, а объём воды – примерно 400 мл. Кристаллические вещества засыпались в прозрачную кювету с водой с помощью столовой ложки. Кювета располагалась параллельно лучу света на расстоянии 3 - 4 см от него.

Опыты проводились с участием ассистента, который по команде, синхронизированной с запуском видеозаписи, начинал сыпать мелкокристаллическое вещество в воду. Видеозапись продолжалась примерно минуту. За это время стадия интенсивного растворения кристаллов завершалась.

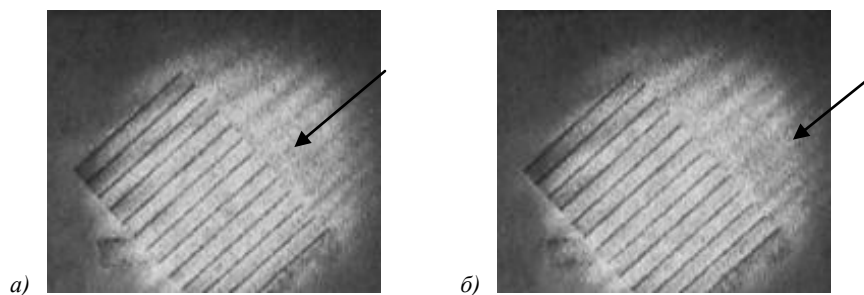


Рис. 3. Кадры видеосъёмки эксперимента

На рис. 3 представлена интерференционная картина перед растворением (а) и во время растворения (б). Стрелкой отмечен максимум интерференционной полосы. При растворении сахара на экране отчётливо было отмечено смещение интерференционных полос влево на расстояние примерно 5 – 6 мм. Затем, когда интенсивное растворение завершилось, интерференционные полосы возвратились на исходное место. Опыт с растворением сахара проводился неоднократно и каждый раз смещение интерференционных полос одинаково повторялось. Это свидетельствует о том, что наблюдаемое явление было не случайным, а закономерным. Данное явление документально зафиксировано с помощью видеозаписи.

Опыты по растворению соды и поваренной соли также показывали, что происходит смещение интерференционных полос, но значительно в меньшей степени. Эти опыты также запечатлены на видеозаписи. При малых смещениях полос сложнее определять параметры смещения.

Из химии известно, что при 20°C сахар в воде растворяется не только быстрее, а главное, в гораздо большем количестве – более 200 г сахара в 100 г воды, в то время как соль – только около 35,9 г в 100 г воды, а питьевая сода – 9,6 г в 100 г воды. С этим связана активность растворения указанных веществ, что и объясняет наблюдаемые в данных опытах результаты.

Рассмотрим опыты по растворению сахара. Смещение интерференционных полос в этом случае составило примерно  $\Delta x \approx 5 - 6$  мм. Учитывая, что расстояние между интерференционными полосами при этом было равно  $x \approx 1,5$  см, приходим к выводу, что параметры неравновесной системы (кристаллическое вещество – раствор) изменились согласно формуле (2.4) на

$$\varepsilon = \frac{\Delta c}{c} = \frac{632,8 \cdot 10^{-9} \text{ м} \cdot 6}{2 \cdot 0,24 \text{ м}} \cdot \frac{1}{15} \cdot 100\% \approx 5 \cdot 10^{-5}\% \sim 10^{-4}\%. \quad (4.1)$$

Такого же порядка значение изменения параметров вещества отмечено и у Козырева (см. п. 2). Таким образом, данные опыты подтверждают теорию Н.А. Козырева, согласно которой неравновесные процессы приводят к изменению плотности времени.

### 5. Выводы.

Эксперименты по проверке теории Н.А. Козырева, *впервые* проведённые с помощью интерферометра Майкельсона, позволяют сделать следующие выводы:

1. При растворении кристаллических веществ в воде *вблизи* светового луча в одном из плеч интерферометра на выходе наблюдается сдвиг интерференционных полос на 20 -30% от расстояния между ними.

2. Результаты опытов *подтвердили* предсказания теории Н.А. Козырева о том, что при протекании неравновесных процессов изменяется плотность времени, и что время активно воздействует на вещество.

3. В данных опытах изменение параметров вещества (системы) при этом составило  $\sim 10^{-4}\%$ , что хорошо согласуется с экспериментами Н.А. Козырева.

### Заключение.

Теория времени Николая Александровича Козырева столь необычна и столь далека от наших повседневных представлений о пространстве и времени, что чаще всего её отвергают, не задумываясь о её сущности. Но многочисленные эксперименты, выполненные и Козыревым и другими исследователями, приводят к неожиданным подтверждениям этой теории.

При выполнении данной работы было больше расчёта на опровержение этой теории, нежели на её подтверждение. Вполне возможно, что найдутся и другие объяснения исследованного явления.

Обнаружение связи между протеканием неравновесного процесса и изменением свойств окружающего пространства-времени, проявляющегося в сдвиге интерференционных полос, предполагает дальнейшие исследования, связанные с определением влияния расстояния от источника неравновесного процесса до интерферометра, зависимости проявления эффекта от массы и интенсивности растворения вещества и т.п. Возможно применение фотоэлектрических методов регистрации сдвига интерференционных полос.

В данной работе исследовано фундаментальное физическое явление – время. Исследование феномена времени является не только актуальной задачей, но и глобальной для познания человеком окружающего мира.

#### *Список литературы*

1. *Козырев Н.А.* Человек и Природа. Избранные труды. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1991.
2. *Kozyrev N.A.* On the possibility of experimental investigation of the properties of time // *Time in Science and Philosophy*. Prague, 1971. P. III-132.
3. *Козырев Н.А.* Время как физическое явление. «Моделирование и прогнозирование в биоэкологии». Латвийский госуниверситет им. П. Стучки. Рига, 1982.
4. *Козырев Н.А.* О воздействии времени на вещество // *Физические аспекты современной астрономии*. Л., 1985. С. 82-91 (Пробл. иссл. Вселенной; Вып. 11).
5. *Козырев Н.А.* О возможности уменьшения массы и веса тел под воздействием активных свойств времени // *Еганова И.А.* Аналитический обзор идей и экспериментов современной хронометрии. Новосибирск, 1984. С. 92-98. Деп. в ВИНТИ 27.09.84, ь 6423-84 Деп.
6. *Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф.* О дистанционном воздействии звезд на резистор // *ДАН СССР*, 1990. Т. 314. № 2. С. 352-355.
7. *Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф.* О регистрации истинного положения Солнца // *ДАН СССР*, 1990. Т. 315. № 2. С. 368-370.
8. *Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф.* О регистрации реакции вещества на внешний необратимый процесс // *ДАН СССР*, 1991. Т. 317. № 3. С. 635-639.
9. *Коротаев С.М.* Эксперимент по проверке существования козыревского взаимодействия естественных процессов. Тезисы доклада на Семинаре «Изучение феномена времени». МГУ, 1998.
10. *Бутиков Е.И.* Оптика: Учебное пособие для вузов / Под ред. Н.И. Калитеевского. М.: Высш. шк., 1986.