

# Урок физики тема: «Интерференция света»

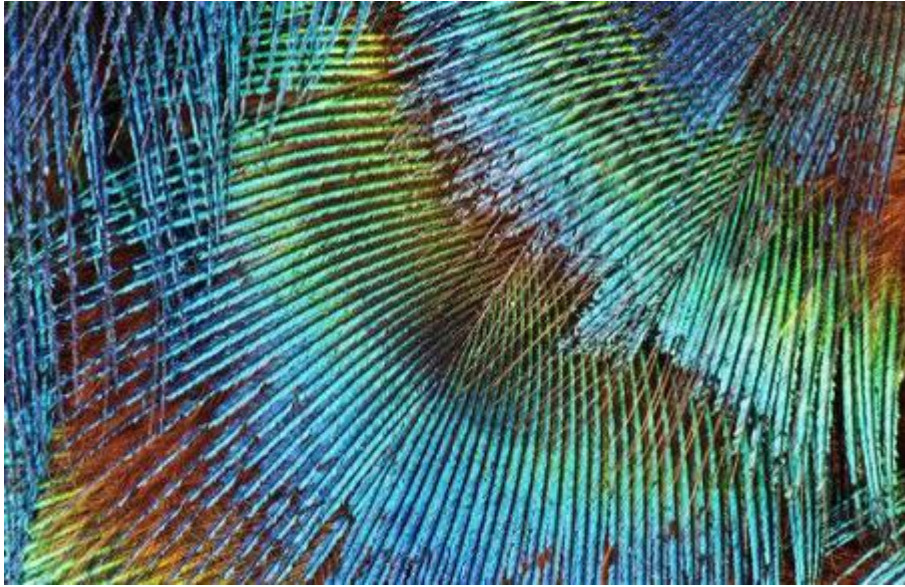
**Автор: учитель физики**

**МБОУ «Гимназия 10»**

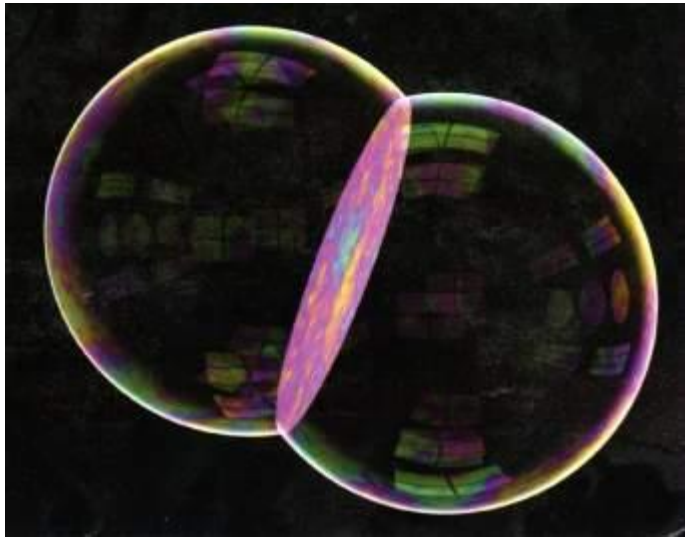
**Соснина Наталья Владиславовна**













**Томас Юнг** (англ.  
*Thomas Young*; 13  
июня 1773,  
Милвертон,  
графство Сомерсет  
— 10 мая 1829,  
Лондон) —  
английский физик,  
врач и астроном,  
один из создателей  
волновой теории  
света



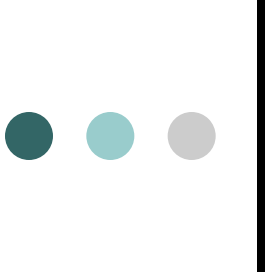
## «Интерференция» -

Английское слово  
interference означает  
«вмешательство»,  
«столкновение»,  
«встречу».



# интерференция

- явление такого наложения двух или нескольких волн, при котором в пространстве возникает устойчивая во времени картина распределения интенсивности, в одних местах которой происходит взаимное усиление волны, а в других – их ослабление.

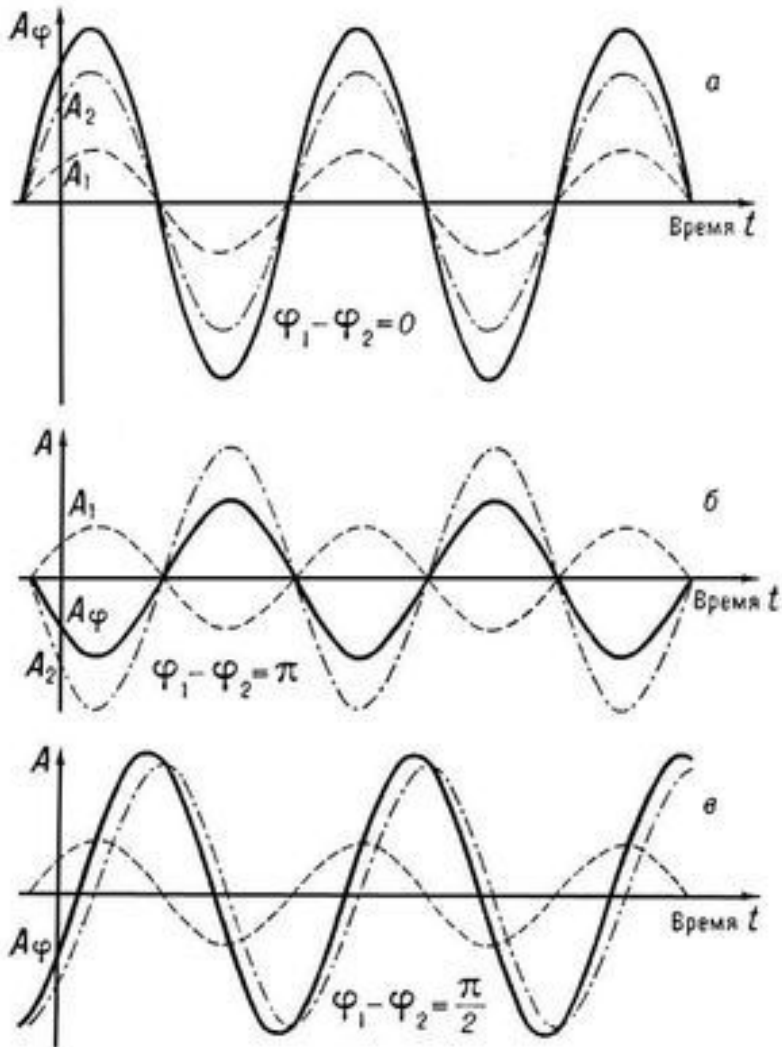


# Условие наблюдения интерференции:

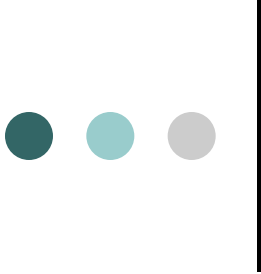
- наблюдается только при наложении волн от **когерентных источников**, т.е. таких, **которые колеблются с одинаковой частотой и постоянным сдвигом фаз** (например, синхронно опускаемые в воду стержни, колеблющиеся с одинаковой частотой).



# Интерференция когерентных волн с разным временем запаздывания



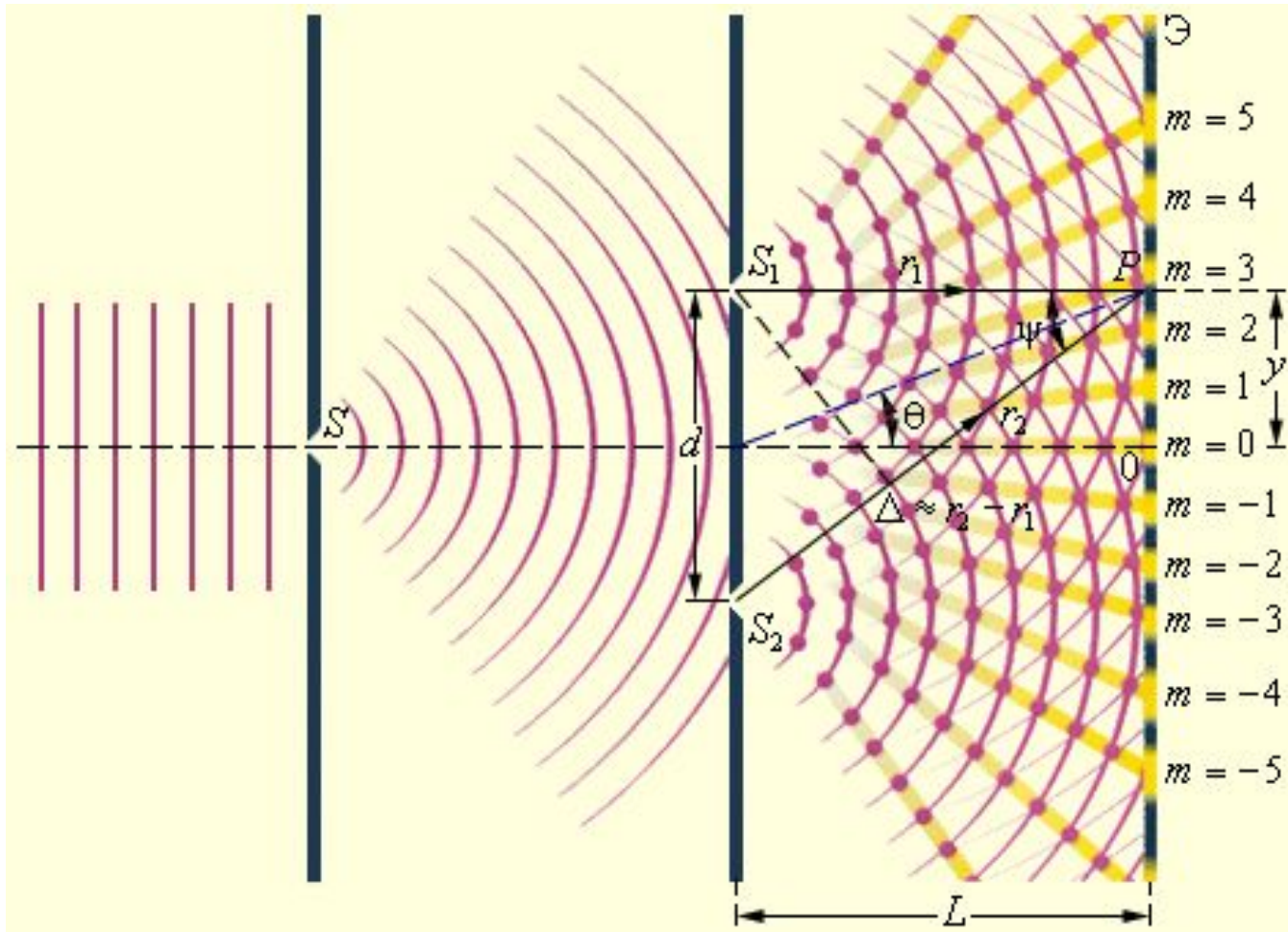
□  $\Delta t = T$  (период)

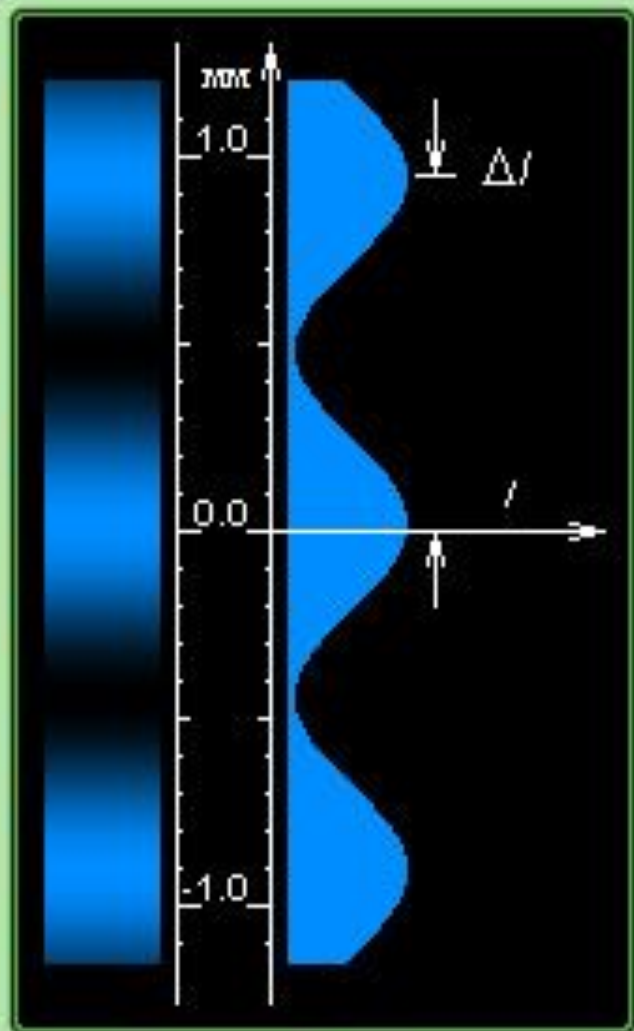
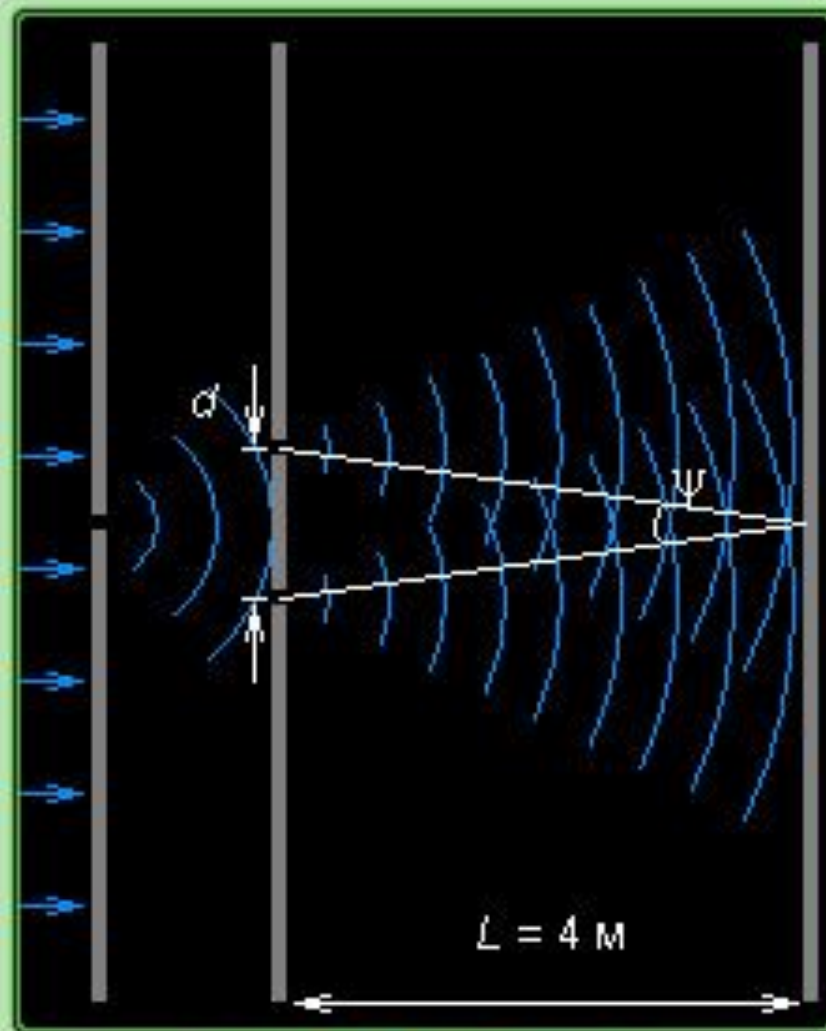


# Наблюдение интерференции от естественного света

- Чтобы наблюдать на опыте интерференцию света, нужно световой пучок от какого-либо источника света разделить на два пучка, а затем, заставив их пройти различные пути, снова свести вместе.

# Интерференционный опыт Юнга





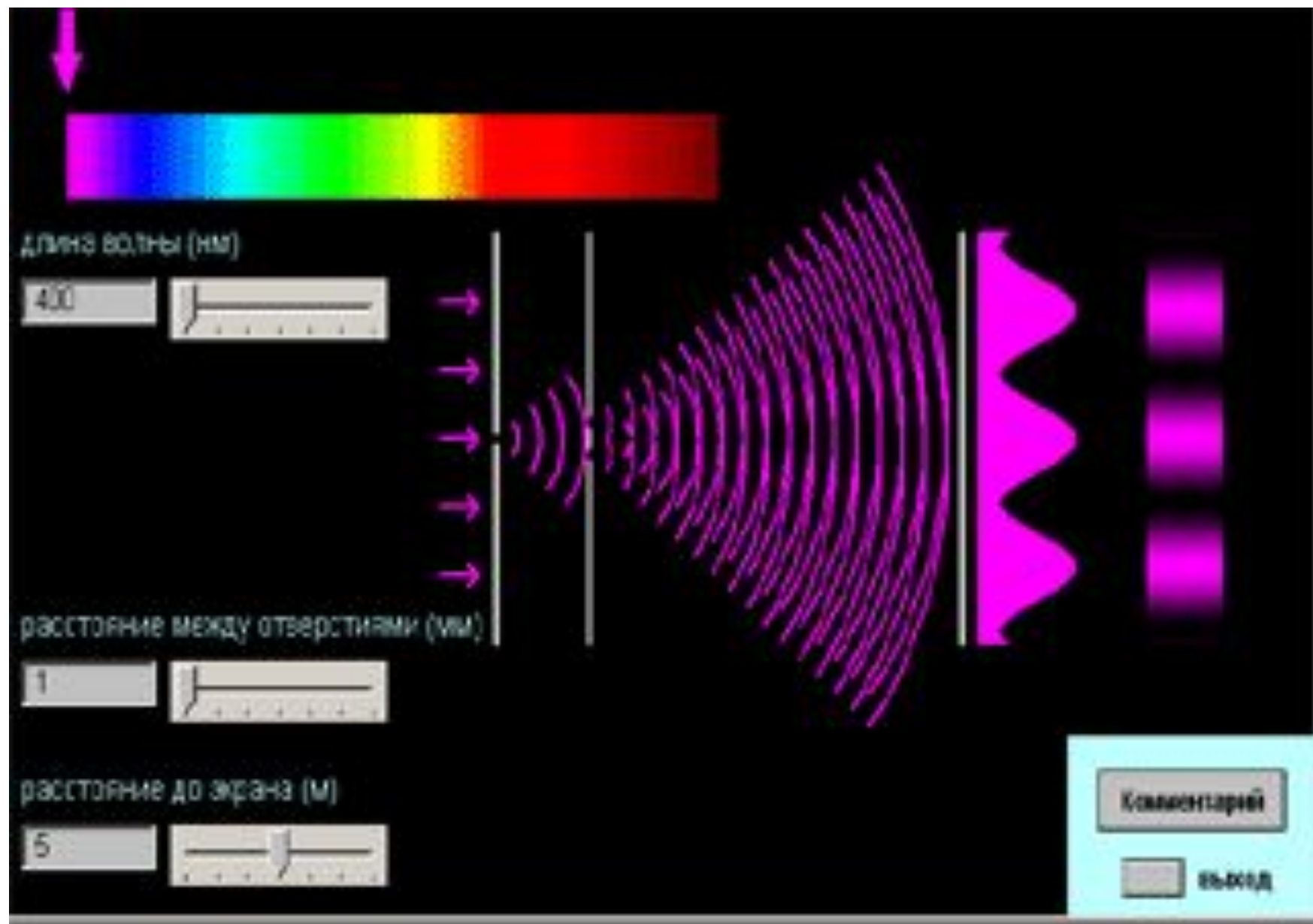
$\lambda =$

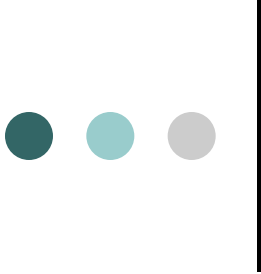


$d =$

$$\Delta l = \frac{\lambda L}{d} = 0,93 \text{ mm} \qquad \psi = \frac{d}{L} = 1,72'$$



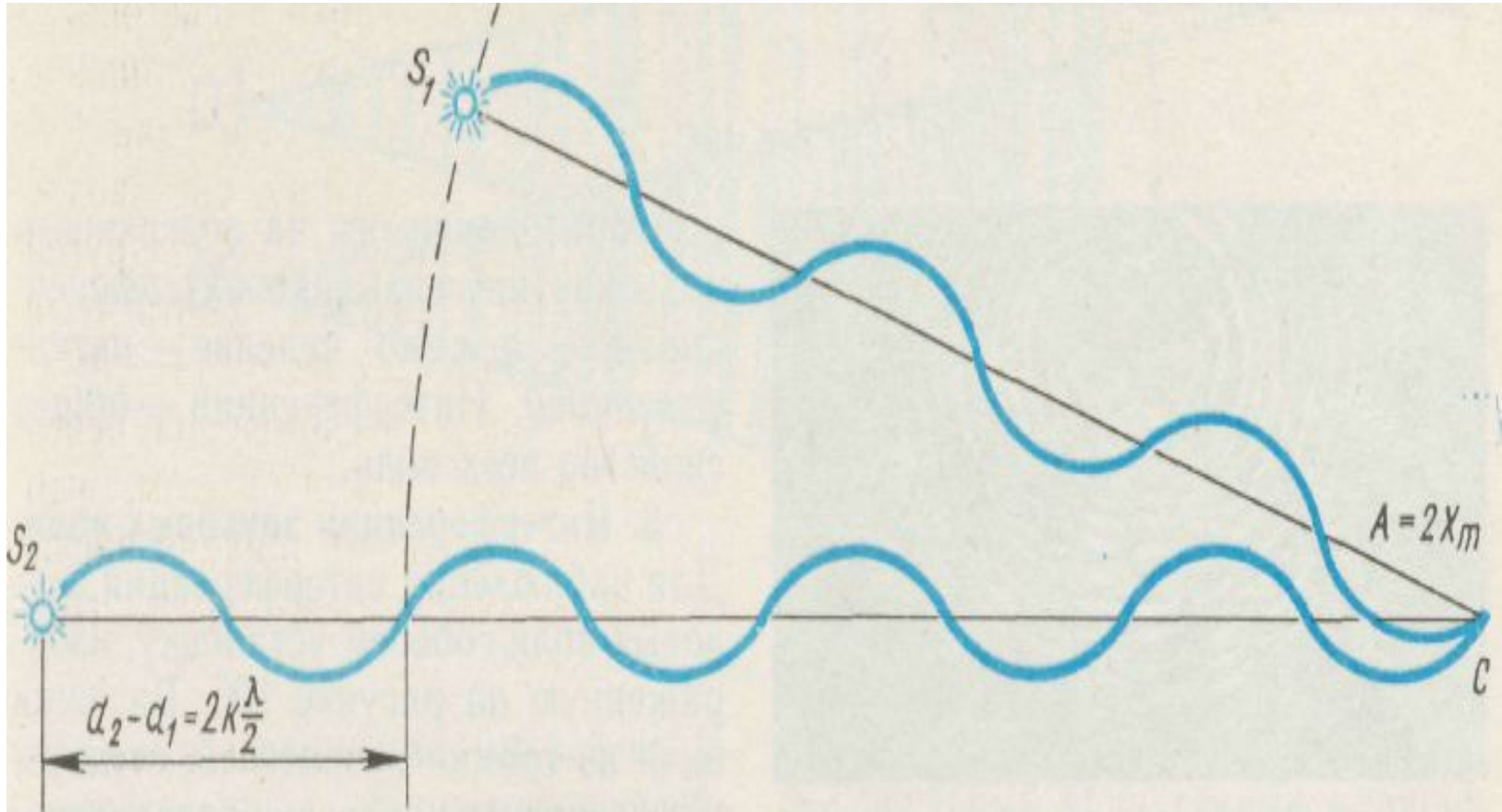


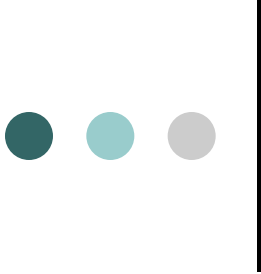


## Условие максимума интерференционной картины:

- $\Delta d = k \cdot \lambda$ , где  $k=0;1;2;3;...$
- $\Delta d$  –разность хода волн
- $\lambda$  – длина волны

Разность хода  $(d_2 - d_1) = \Delta d$   
равна четному числу полуволен или  
целому числу волн



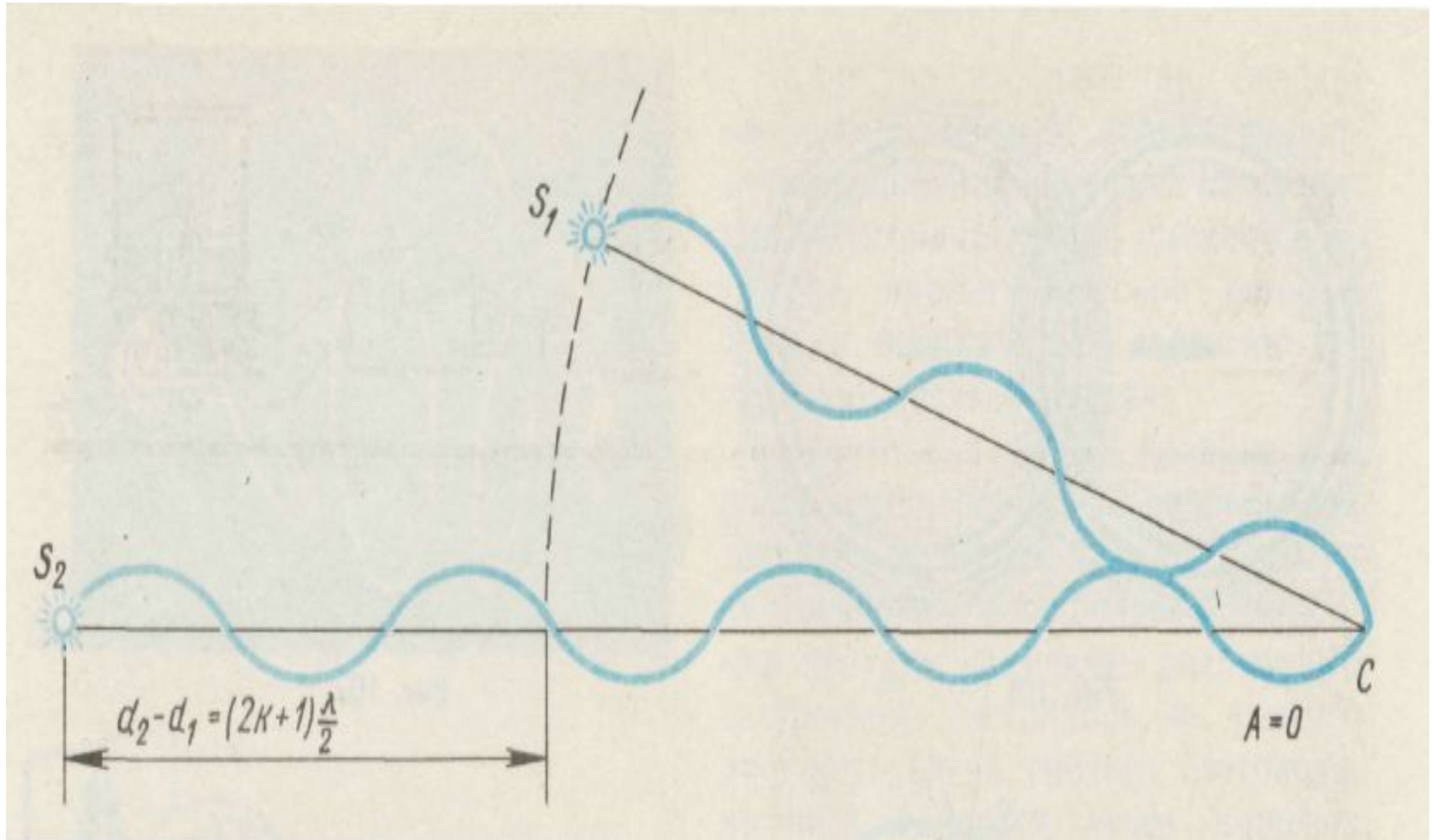


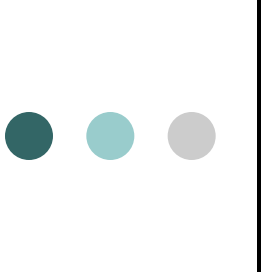
## Условие минимума интерференционной картины:

- $\Delta d = (2k + 1)\lambda/2.$
- $\Delta d$  – разность хода волн
- $k = 0; 1; 2; 3; 4; \dots$
- $\lambda$  – длина волны

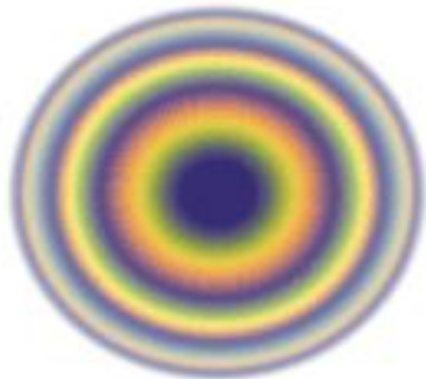


Разность хода  $(d_2 - d_1) = \Delta d$   
равна нечётному числу полуволин





При отражении света от двух границ воздушного зазора между выпуклой поверхностью линзы и плоской пластиной возникают интерференционные кольца – *кольца Ньютона*



1



2

3

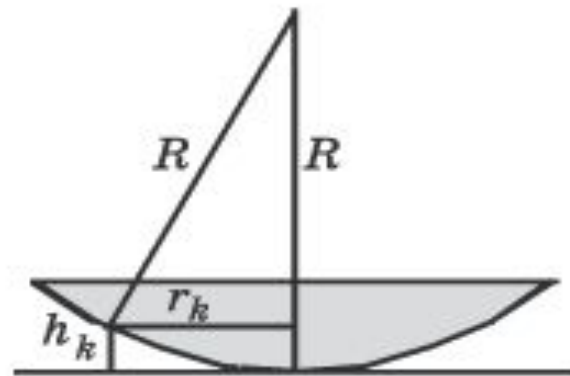
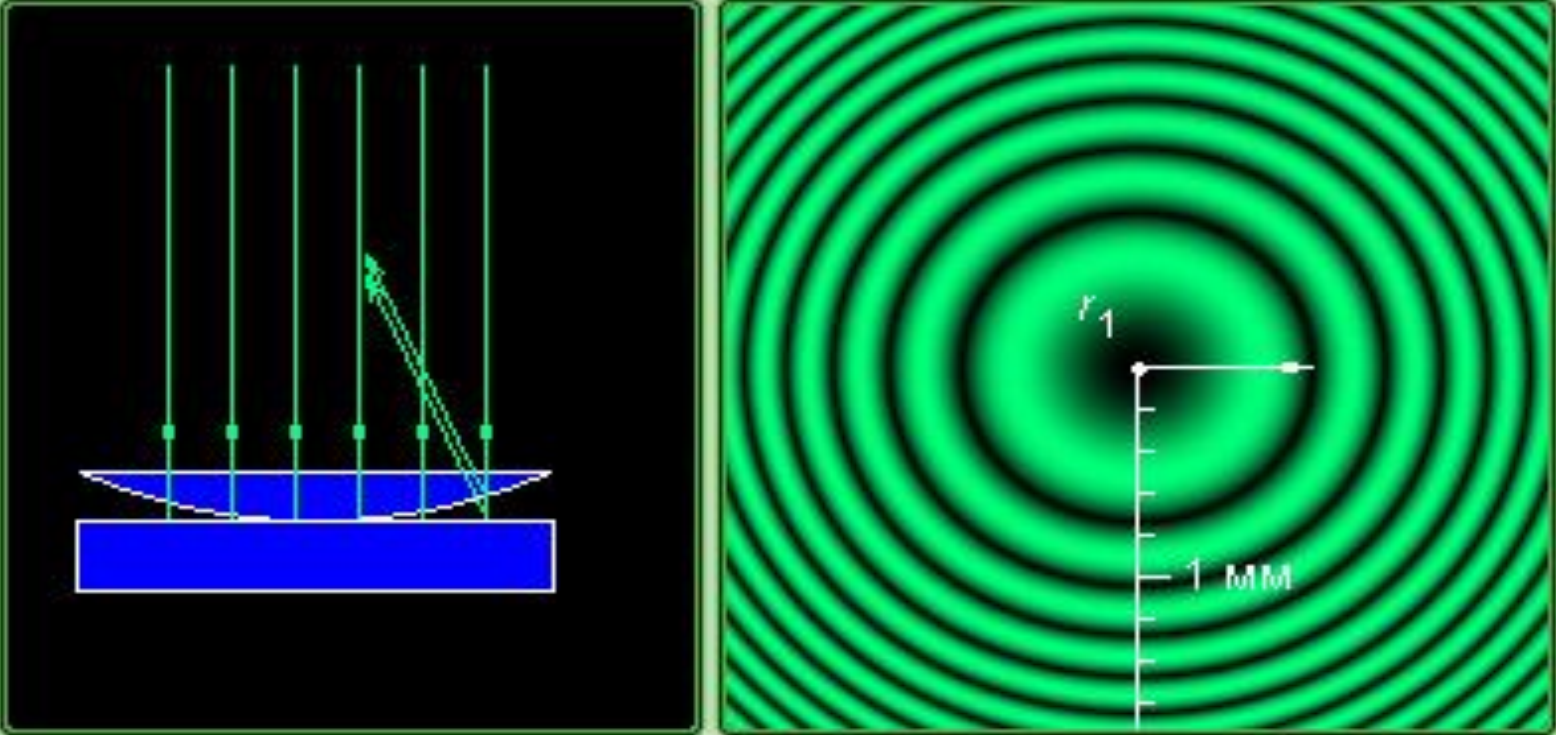


Рис. 1. Кольца Ньютона в отраженном свете: 1 — в белом, 2 — в зеленом, 3 — в красном



# Кольца Ньютона, образованные зелёным светом



The image illustrates the formation of Newton's rings. On the left, a diagram shows a plano-convex lens with radius of curvature  $R$  placed on a flat glass plate. Parallel light rays of wavelength  $\lambda$  are incident from the top. The path difference between rays reflected from the top and bottom surfaces of the air film is shown. On the right, a photograph shows the resulting interference pattern of concentric green rings. A central dark spot is labeled  $r_1$ , and a vertical scale bar indicates a distance of 1 mm.

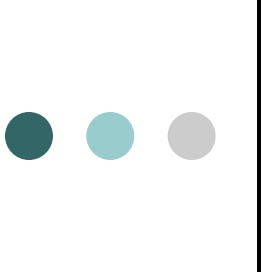
$r_1 = \sqrt{R\lambda} = 0,72 \text{ mm}$   
 $r_m = r_1 \sqrt{m}$

$\lambda = 514$  nm  
 $R = 100$  cm

Color scale: HM

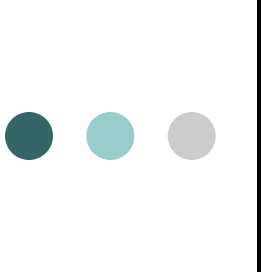






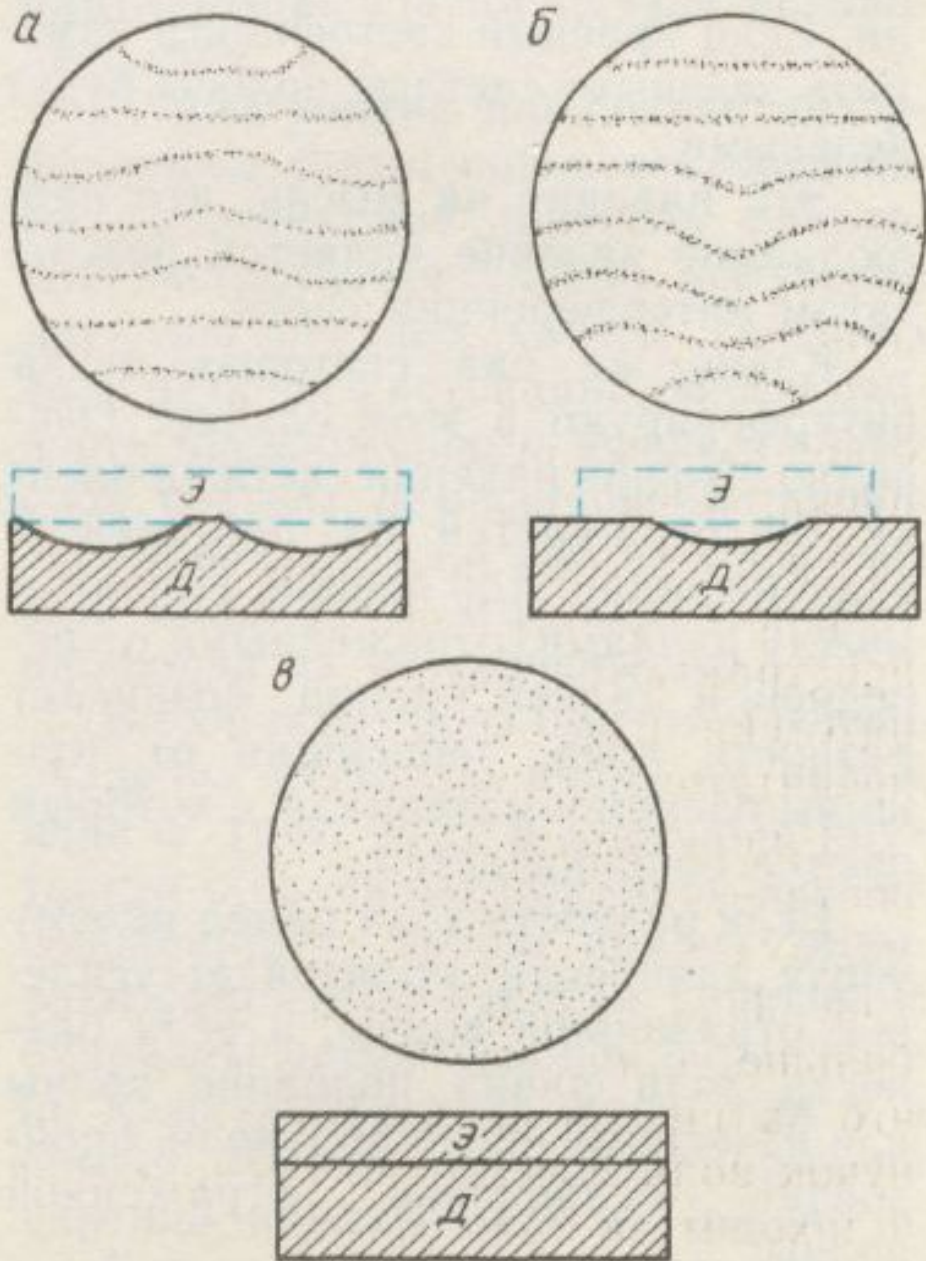
# *Применение интерференции в технике:*

- Просветление оптики;
- Интерферометры;
- Контроль качества  
полированных и  
шлифованных поверхностей.



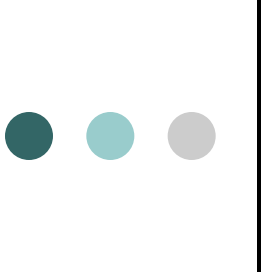
# *Проявление интерференции в природе:*

- Радужные цвета тонких плёнок;
- Окраска крыльев бабочек;
- Окраска перьев птиц.
- Окраска морских ракушек



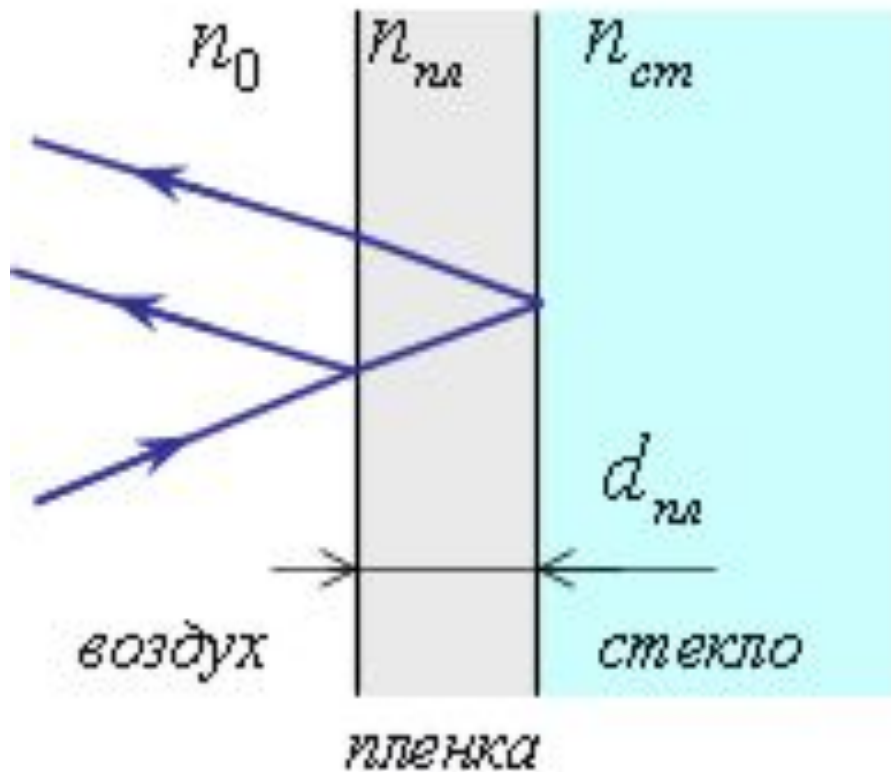
□ **Несовершенство обработки определяют по искривлению интерференционных полос, образующиеся при отражении от проверяемой поверхности.**



- 
- приборы, в которых явления интерференции используются для очень точных измерений длин световых волн и показателя преломления газов и других веществ; измеряются весьма малые концентрации примесей в газах и жидкостях. В астрономии интерференционные методы позволяют оценить угловой диаметр звёзд.



# Просветление оптики



- уменьшение отражения света от поверхности линзы в результате нанесения на неё специальной плёнки.







# Литература

1. В.А.Касьянов учебник физики 11 кл. изд. «Дрофа» М. 2001г.
2. Н.Н.Шахмаев, С.Н.Шахмаев, Д.Ш.Шодиев учебник физики 11кл.,изд. «Просвещение», М.1993г.
3. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев учебник физики 11 кл. изд. «Просвещение», М.2003г.
4. «Википедия»