

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ СВЕТА**

К современным можно отнести методы, в которых получили применение резонаторы, интерферометры, измерение скорости гамма-квантов при аннигиляции пары электрон - позитрон.

Определение скорости света основано на одновременном независимом измерении частоты электромагнитного излучения в вакууме  $\nu$  и его длины волны  $\lambda$ . Тогда скорость света  $c$  может быть найдена из уравнения  $c = \lambda\nu$ . Для этих целей удобно использовать объёмный резонатор. Основная идея состоит в создании стоячей волны и подсчёта числа полуволн на длине резонатора. В 1946 году Эссен и Годон-Смит измерили частоту излучения для различных нормальных мод излучения в микроволновом резонаторе известного размера. Линейный размер резонатора был измерен с точностью  $\pm 0.8$  мкм. Так как длина волны каждой из мод определялась геометрией самого устройства, измерение частоты излучения позволило вычислить скорость света. Скорость света, измеренная таким способом, составила  $299\,792 \pm 3$  км/с.

В интерферометре когерентный пучок света, сформированный лазером, с известной частотой  $\nu$  делится пространственно на два (или более) пучка тем или иным устройством, а затем сводятся вместе. Складываясь вновь, лучи на экране образуют интерференционную картинку. Расстояние между максимумами (или минимумами) будет однозначно связано с длиной волны. Определив длину волны  $\lambda$ , скорость света находится из соотношения  $c = \lambda\nu$ . В классической схеме таких измерений используется интерферометр Майкельсона.

В 1958 году Фрум получил значение скорости света  $299\,792,5 \pm 0.1$  км/с, используя микроволновый интерферометр и электрооптический затвор (ячейку Керра). Частота находилась путём сравнения с высшими гармониками стандартного кварцевого осциллятора. Для измерения длины волны использовался интерферометр Майкельсона. Излучение от клистрона с частотой в 24 ГГц разделялось на два пучка в интерферометре. Положение зеркала определялось с точностью 3 мкм, а разность хода обеспечивала определение длины волны с точностью до  $3 \cdot 10^{-4}$  мкм.

В 1932 году Кеннеди и Торндайк, а позже в 1963 Саде провели серию опытов, установив, что значение скорости света одинаково во всех инерциальных системах отсчёта. В эксперименте рассматрива-

лись аннигиляция электронов и позитронов со скоростями от 0 до  $c/2$ . В результате испускаются два гамма-кванта, скорость которых может быть измерена. Было установлено, что скорость гамма-квантов было одинакова и равнялась  $c$ , в независимости от того, какими скоростями обладали электрон и позитрон до аннигиляции.

УДК 51-74

Студ. Н.А. Евсейчик  
Науч. рук. доц. В.В. Игнатенко  
(кафедра высшей математики, БГТУ)

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОНОВИРУСА

Нынешний 2020 год начался со страшных событий. В конце декабря 2019 года китайские власти сообщили о вспышке пневмонии неизвестного происхождения в городе Ухань. Эксперты предварительно установили, что возбудителем заболевания стал новый тип коронавируса – 2019-nCoV.

Дальнейшее распространение коронавируса началось стремительными темпами. Краткая статистика числа зараженных коронавирусом: 11 января 2020 года – 41 человек, 24 января – 218 и т.д.

По данным ВОЗ первые 100 тысяч человек заразились новым коронавирусом за 67 дней с момента его обнаружения. На 78 день с начала распространения насчитывалось уже 200 тысяч заболевших, а через 4 дня их количество превысило 300 тысяч человек. 11 марта Всемирная организация здравоохранения признала, что распространение нового коронавируса COVID-19 обрело характер пандемии. Естественно возникает вопрос получения математической модели распространения коронавируса.

Составим уравнение зависимости между  $y$  и  $t$ , где  $t$  – время (в сутках),  $y$  – число зараженных коронавирусом (в тысячах). Пусть в момент времени  $t$  число инфицированных равно  $y$ . Тогда прирост числа инфицированных за время  $\Delta t$  будет равен  $\Delta y = k \cdot y \cdot \Delta t$ , где  $k$  – коэффициент ( $k = \text{const}$ ). Откуда  $\frac{\Delta y}{\Delta t} = k \cdot y$ . Переходя к пределу при  $\Delta t \rightarrow 0$ , получим дифференциальное уравнение  $y' = k y$ . Решив это уравнение, будем иметь  $y = c e^{kt}$ . Далее необходимо вычислить коэффициенты  $k$  и  $c$ . Исходя из данных ВОЗ, приведенных выше, методом выравнивания получена эмпирическая зависимость  $y = 0,8246 e^{0,0713t}$ . Проведя проверку, с помощью подстановки исходных