

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

данных в эмпирическую формулу имеем: при  $t=67$   $y=97,93$ ; при  $t=78$   $y=214,55$ ; при  $t=82$   $y=285,36$ . Исходные данные приблизительно равны данным, полученным с применением искомой формулы, но не точны из-за недостаточных десятичных округлений. Таким образом, расчёты можно считать верными. Дальнейшие события подтвердили справедливость данной зависимости.

Полученная формула может спрогнозировать последующее распространение вируса по нашей планете.

УДК 621.921.1

Студ. А. В. Абражей  
Науч. рук. доц. А. М. Волк  
(кафедра высшей математики, БГТУ)

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ МЕШАЛКИ

Перемешивание жидких сред является весьма распространенным в промышленности процессом. Оно используется для приготовления эмульсий, суспензий, растворов и т. д., для интенсификации тепловых, массообменных и химических процессов.

Качество, эффективность перемешивания зависит от конструкции перемешивающего устройства, а также от количества энергии, подведенной к единице объема перемешиваемой среды.

Выполним расчет мощности мотора лопастной мешалкой. Процесс перемешивания вязких жидкостей сводится к задаче внешнего обтекания тел потоком этих жидкостей.

Сила сопротивления  $F$  при движении тел в среде определяется зависимостью

$$F = \zeta S \frac{w^2 \rho}{2g}, \quad (1)$$

где  $\zeta$  – коэффициент сопротивления среды, зависящий от характера движения тела;  $S$  – площадь проекции тела на плоскость перпендикулярную к направлению скорости движения,  $m^2$ ;  $w$  – скорость тела в жидкой среде,  $m/c$ ;  $\rho$  – плотность среды  $kg/m^3$ ;  $g$  – ускорение силы тяжести  $m/c^2$ .

Выделим элементарную площадку  $dS$  лопасти, вращающейся с угловой скоростью  $n$   $1/c$ .

Скорость элементарной площадки будет

$$w = 2\pi n x. \quad (2)$$

Находим энергию, затраченную на преодоление сопротивления жидкости