

РОССИЯ: КОГДА ЧИСЛО ИНФИЦИРОВАННЫХ ЗА СУТКИ ПЕРЕСТАНЕТ РАСТИ?

Юрий Благовещенский

Основным материалом для прогноза развития эпидемии COVID-19 в России будут логарифмы общего числа людей $N(t)$, зарегистрированных на момент t как зараженных этим вирусом. Данные по России взяты из официальных источников и представлены графически на расположенном ниже рисунке 1.

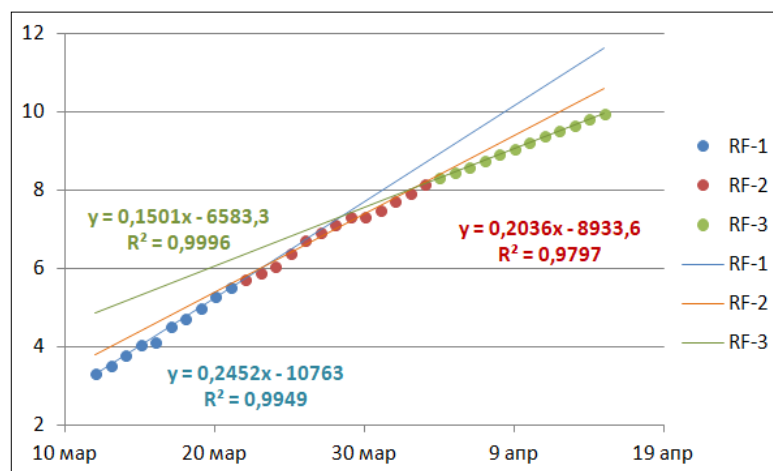


Рис.1. Весь диапазон данных с 12 марта по 15 апреля разбит на три интервала: RF-1. Начало выхода на экспоненциальный рост, 12.03-21.03; RF-2. Переход к другой экспоненте, с 22 марта по 3 апреля; RF-3. Новая экспонента, 4-15 апреля.

У этих графиков есть одна особенность, о которой необходимо сказать. Она связана с тем, что даты в среде Excel при построении зависимостей оцифровываются, о чем часто забывается. Так, например, первый пакет данных, RF-1, соответствует следующим числам на оси абсцисс:

Даты	12 мар	13 мар	14 мар	15 мар	16 мар	17 мар	18 мар	19 мар	20 мар	21 мар
Числа	43902	43903	43904	43905	43906	43907	43908	43909	43910	43911

Таким образом, уравнение наиболее близкой к точкам с ординатами $\ln[N(t)]$ на дату t , записанное на диаграмме (синий шрифт) как $y = 0,2452x - 10763$ содержит две константы. Это коэффициент $\lambda = 0,2452$, который останется неизменным при любой последовательности чисел для обозначения дат, лишь бы шаг между этими числами был бы один и тот же. И свободный член (здесь -10763), который будет меняться вместе с изменением ряда чисел. Например, если это будут числа 12, 13, ..., 21, то свободный член будет равен $+0,3508$. Поэтому именно λ является важной характеристикой динамики, она отражает стремительность развития эпидемии: чем больше, тем стремительней рост числа зараженных. И вот как эта стремительность падает от интервала к интервалу:

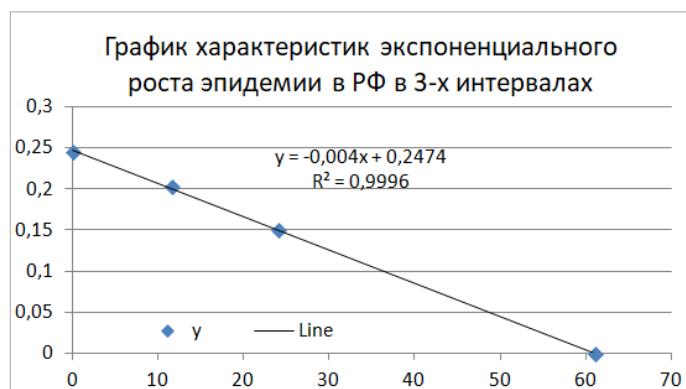


Рис.2. Здесь представлены 3 значения коэффициентов λ , а по оси абсцисс отложены позиции центров соответствующих интервалов: 0 взят для RF-1, 11,5 для RF-2 (в днях) и 24 для RF-3.

Мы видим, что характеристики стремительности убывают, правда, коэффициент убывания весьма мал ($-0,004$), но он приводит к далеко не худшему варианту прогноза, если сохранится эта тенденция. Что же это за прогноз? Во-первых, проходящая через три точки прямая пересекает ось абсцисс в точке с $x = 61$, т.е. эпидемия в России может потерять свою стремительность примерно через 61 день после нуля, а это на рисунке 2 середина интервала 12.03-21.03. Отсчитав от неё 61 день, мы попадаем в 8-е мая. Во-вторых, приняв уравнение $y = -0,004x + 0,2474$ за истину, мы можем вычислить значение $\ln[N(t)]$ на ту же дату (8-е мая, середина дня). Не очень сложное интегрирование с учетом начальных данных на момент $t = 0$ (на рисунке 2) приводит к значению в 160 тысяч инфицированных.

Едва ли здесь надо приводить все выкладки и более подробно объяснять суть действий. Важно другое: в настоящее время в России стремительность развития эпидемии падает. Если обнаруженная тенденция к падению сохранится, то можно ожидать, что количество инфицированных за сутки начнет падать примерно после 9-го мая (это будет наша новая победа), но к этому моменту число инфицированных достигнет 160 тысяч. Это и есть мой прогноз.