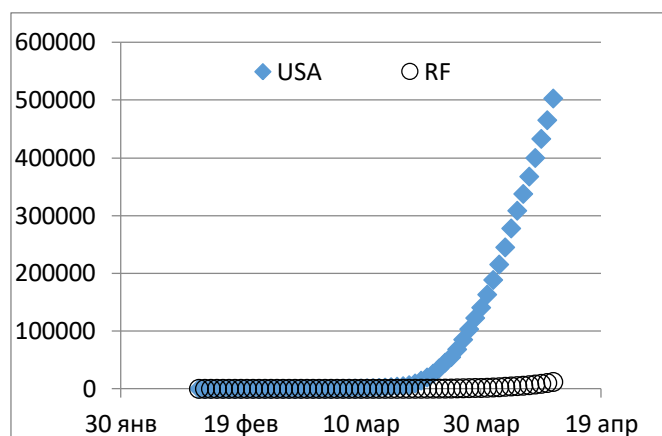


## ПРОГНОЗ для США

Юрий Благовещенский

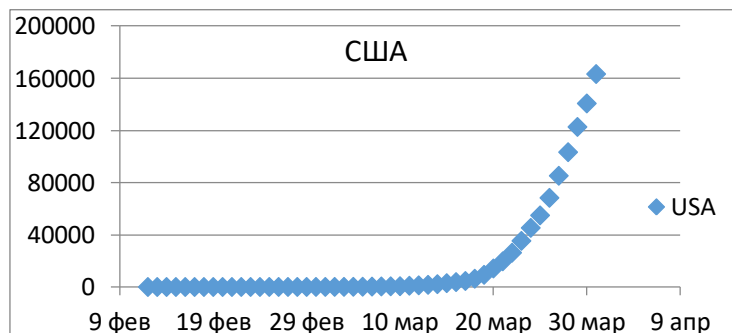
Всё началось 11 апреля с разглядывания графиков по динамике числа подтвержденных случаев заболевания COVID-19 в США и России с начала эпидемии до фиксированной даты. В дальнейшем для краткости будем говорить о числе **инфицированных**, имея в виду общее число зараженных COVID-19 за все время регистрации. И всё началось с разглядывания обычных графиков, когда по оси абсцисс откладываются даты, а по оси ординат – число инфицированных. Вот одна из таких диаграмм с данными от 12 февраля по 11 апреля:



Мы видим, что пандемия в Америке рванула вверх где-то в интервале 21-25 марта. А как же Россия? На этом графике на фоне огромных цифр из США её совсем не видно. Посмотрим в таком случае попристальнее, в другом масштабе:

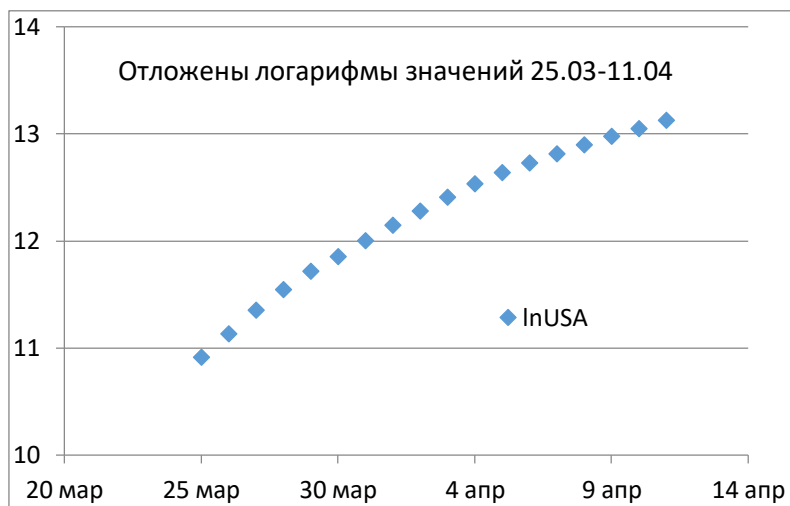


Вообще-то графики весьма похожи, только в РФ резкий подъём вверх начинается где-то в первых числах апреля, т.е. дней на 10 после США. И потому приведем график Америки без последних 11 дней, до 31 марта включительно:



Смотрите, если наложить графики без учета различий в шкалах как по датам, так и по числу инфицированных, то сходство будет очень высоким. Другими словами, "социальное

поведение" болезни как бы подчиняется одним и тем же закономерностям, что на самом деле верно. Это хорошо видно, когда при переходе от числа зараженных к их логарифмам, графики которых будут не сильно отклоняться от прямых с положительным углом наклона. А теперь посмотрите внимательно на самую первую иллюстрацию. Даже "невооруженным взглядом" видно, что скорость возрастания числа инфицированных в США перестала расти, кривая графика не становится уже круче и круче. Что же с ней происходит на самом деле? Для поиска ответа посмотрим на эти данные в логарифмическом масштабе, как бы приблизив их к себе, и отрежем все данные до 25 марта, чтобы рассмотреть тенденцию лишь последних дней. Мы получим следующую диаграмму:



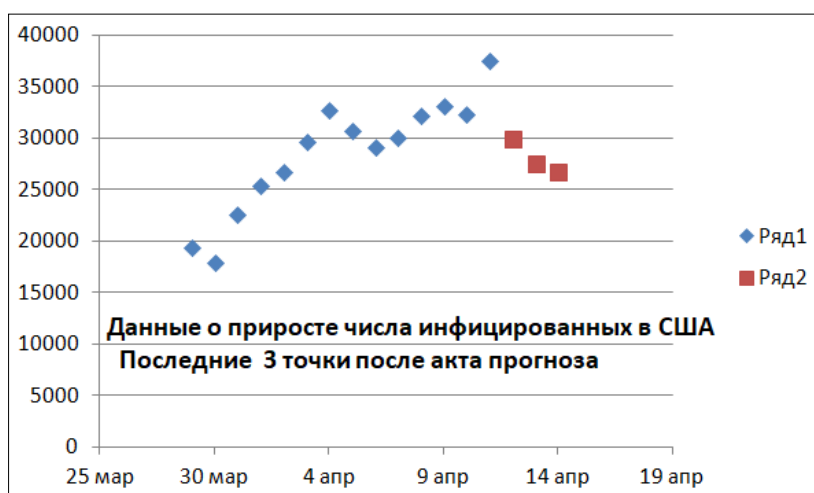
Как уже было сказано, во время пандемии, рост заболеваний носит экспоненциальный характер (теоретически), так что естественней рассматривать логарифмы значений и их динамику. Что же мы видим? Теперь эта часть общей динамики отлична от линейной зависимости и очень похожа на дугу большой окружности с центром где-то далеко внизу вдоль правой стороны этой иллюстрации. Оказывается, что так оно и есть, что эти точки блестяще аппроксимируются следующей кривой (уравнение дуги окружности):  $y = \sqrt{[161.978]^2 - (x - 19.233)^2} - 151.065$ , где  $x$  означает порядковый номер дня, если 25 марта принять за ноль. Так что максимум этого графика приходится на  $x = 19.233$ , т.е. на начало 14 апреля. Отсюда можно сделать прогноз, что США достигнет своего максимума по числу заболеваний за сутки к 15 апреля. Если это достижение будет устойчивым, то можно говорить, что произошёл перелом и эпидемия пошла на спад. Конечно, всё это пока (на 11 апреля) не очень строго и сама последняя картинка может оказаться случайным паттерном, но слишком уж хорошо легли данные и, глядя на неё, можно надеяться, что прогноз оправдается.

Этот, во многом неожиданный вывод был сразу же разослан коллегам, включая и адресата в США (в тексте было сказано, что по накопившейся за последние 11 дней информации можно прогнозировать, что США выйдет на плато к 15 апреля, т.е. число вновь инфицированных перестанет расти ото дня ко дню). И вот 14 апреля прозвучало заявление Дональда Трампа, одно из сообщений было следующего содержания (внизу ссылка на веб-страницу):

Политик выразил уверенность в том, что план по спасению государства от COVID-19 эффективен. Опираясь на свежую статистику, Трамп сделал вывод, что количество заболевших американцев перестает расти.

<https://www.cosmo.ru/stars/news/14-04-2020/vazhneyshiy-progress-v-voyne-s-koronavirusom-donald-tramp-sdelal-zayavlenie/>

А теперь посмотрим на картинку с данными до 14 апреля включительно, на которой взяты данные о числе зараженных за истекшие сутки. Отчетливо просматривается ситуация перегиба зависимости с роста на падение числа зараженных за сутки. Второй ряд – это точки после нашего прогноза.



Эти три точки (данные за 12-14 апреля) можно было бы считать триумфом проведенного анализа, если бы не несколько "Но ...". Во-первых, график уже имел скачки вниз, после чего снова полз вверх, тем более, что на сегодня, 15 апреля, число зараженных чуть-чуть подросло, на 1.25% от последнего значения на графике. Во-вторых, Его Величество Случай всегда может преподнести нечто неожиданное при смене условий, в которых происходит борьба между вирусом и мерами противодействия ему. Так что пока не следует спешить с отменой мер по противодействию вирусу.