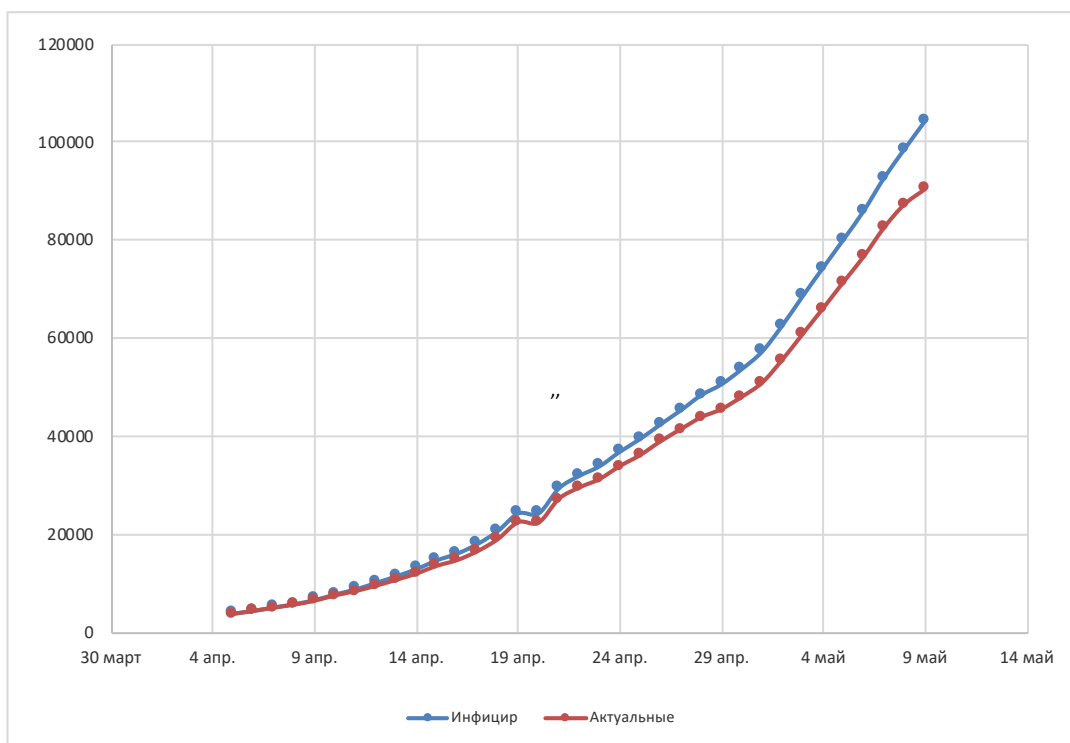


## ЧТО ПРОИЗОШЛО В МОСКВЕ

Первые числа мая напугали отчетливыми признаками начала нового экспоненциального роста накопленного числа инфицированных в Москве и России, который, если бы продолжился, мог бы привести к катастрофическим последствиям. Но очередной возможный «черный лебедь» оказался просто гусем, темно-серым. Что происходило отчетливо видно на приведенной ниже диаграмме. Поскольку произошедшее явно является эхом столпотворения в московском метро 15 апреля, то в этой публикации мы будем использовать данные по Москве. И это не все.

Мы начинаем вообще понемногу отходить от накопленного числа инфицированных. По мере роста количества умерших и выздоровевших этот показатель начинает терять свою аналитическую ценность. Когда число выявленных положительных тестов много больше числа умерших и выздоровевших, оно показывает меру опасности пандемии. Но со временем оно теряет это свойство, поскольку ранее инфицированные, попав в одну из двух указанных категорий, оставаясь учтенными в накопленном числе инфицированных, не влияют на риск заражений, как показывают последние исследования. Поэтому мы вводим такой показатель как «актуальное число инфицированных» (имеется в виду накопленное число). Совершенно очевидно, и это уже видно на приводимой диаграмме, что чем дальше, тем в большей степени этот новый показатель будет более важным и для анализа, и для прогнозирования динамики пандемии. Поэтому на приведенной ниже диаграмме мы приводим оба показателя.



**Рисунок 1.** Изменение накопленного числа инфицированных (синяя линия) и актуального числа инфицированных (красная линия) в Москве с 5 апреля по 7 мая

Мы видим, что обе линии расходятся все больше (актуальное число инфицированных всегда меньше) по мере «движения времени», что естественно. При этом они демонстрируют довольно схожее поведение, что также не удивительно. Но надо понимать, что чем дальше,

тем в большей степени нам надо будет обращать внимание на нижнюю кривую, особенно при прогнозах.

Теперь посмотрим на саму динамику. Обе кривые отчетливо делятся на три различных фрагмента. Первый (с 5-го по 19 апреля) характеризуется ясным экспоненциальным ростом. Затем этот рост превращается в приблизительно линейный (ясно, что и экспоненциальный рост приближен тоже, поскольку всегда существуют случайные скачки динамики, не влияющие на общую тенденцию). Переход от экспоненциального роста к линейному – хороший сигнал. Он свидетельствует о влиянии принимаемых мер на замедление распространения заразы. Это довольно общая тенденция. Этот второй фрагмент длился с 20-го по 29 апреля. Затем начинается новый линейный рост – примерно с 30 апреля и, для обеих кривых, до 7 мая. Характерно, что это случилось по истечении инкубационного периода заболевания, если его отсчитывать с 15 апреля, когда талантами московской полиции, удалось стиснуть в метро огромное число людей. И мы видим, что последний линейный фрагмент отчетливо круче предыдущего.

Наконец, после 7 мая рост числа актуально инфицированных (нижняя кривая) намекает на замедление, что либо подтвердится сегодня и в ближайшие дни, либо окажется очередным случайным и несущественным скачком. Если верно первое предположение, то мы увидим, почему так важен переход к актуальному числу инфицированных.

Переходя к численной оценке масштаба безобразия, мы не будем на этот раз использовать, как раньше, логарифмы числа инфицированных. Это актуально, когда сравниваются разные экспоненты. Поэтому использовавшийся ранее прием применения линейных регрессий мы распространим на непосредственное число инфицированных. Кроме того, мы ограничимся анализом динамики до 7 мая, когда для нижней кривой линейный характер еще сохранялся. Результаты расчетов приведены ниже на второй диаграмме.

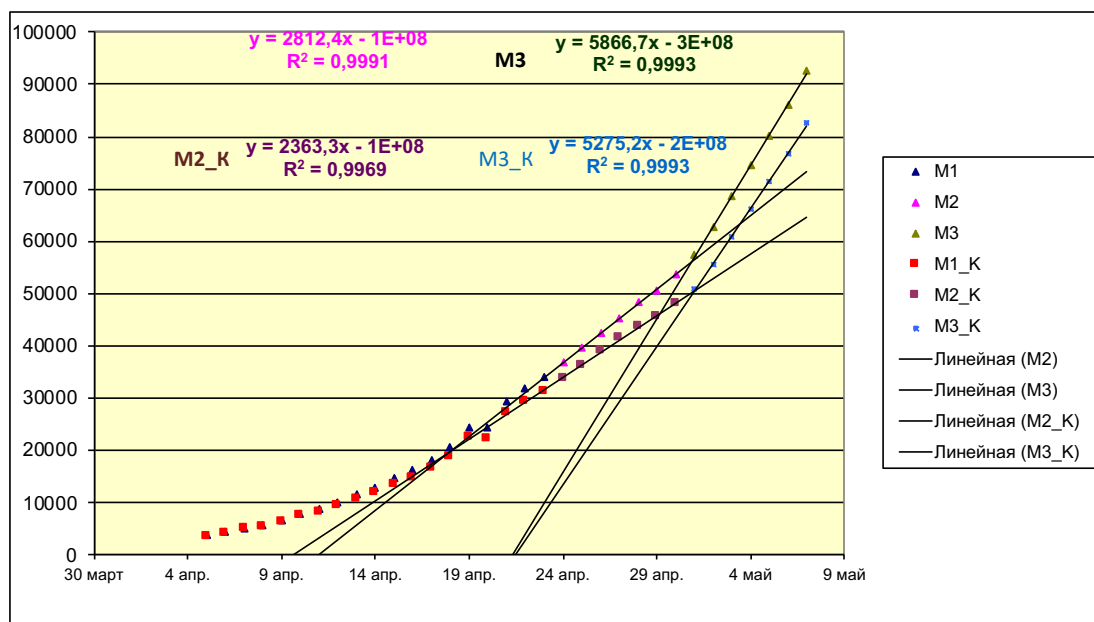


Рисунок 2. Оценки характеристик линейных трендов динамики накопленного числа инфицированных (треугольные маркеры) и актуального числа инфицированных (квадратные маркеры). Нумерация трех фрагментов динамики идет слева направо. Линейные фрагменты имеют номера 2 и 3. В кодах фрагментов фрагменты динамики актуального числа инфицированных имеют окончания «К». Приведены уравнения регрессии и коэффициенты детерминации

Уравнения регрессии в данном случае удобны тем, что коэффициенты при  $x$  (в нашем случае это даты) равны среднему суточному приросту числа инфицированных. Это и позволяет нам оценить масштаб безобразия. Сведем эти коэффициенты в одну табличку.

Таблица 1. Средний суточный прирост числа инфицированных для четырех линейных фрагментов исследуемой динамики

	Фрагмент 2	Фрагмент 3
Накапливаемое число инфицированных	2812	5867
Актуальное число инфицированных	2363	5275

Мы видим, что при переходе от фрагмента 2 к фрагменту 3 ожидаемо растет разрыв между трендами примерно с 450 до 600. Но самый драматический результат состоит в том, что при том же переходе более чем в два раза увеличился средний прирост числа инфицированных, в целом или актуального числа – не существенно. Тем самым вместо замедления эпидемии мы наблюдаем ее резкое усиление.

Вот еще что любопытно, ранее мы прогнозировали на 9 мая по России 160 тысяч инфицированных. Прогноз делался до 15 апреля. В результате скачка линейного роста, инспирированного полицией, этот прогноз превышен на четверть от его значения. Но если перейти к актуальному числу инфицированных, то их окажется 165 тысяч. Но это, конечно, просто совпадение.