

Нужно построить сглаживающий сплайн для числа наблюдений $n=1784$, где значения – случайная величина x с параметрами $m=1.01$, $std=3.85$.

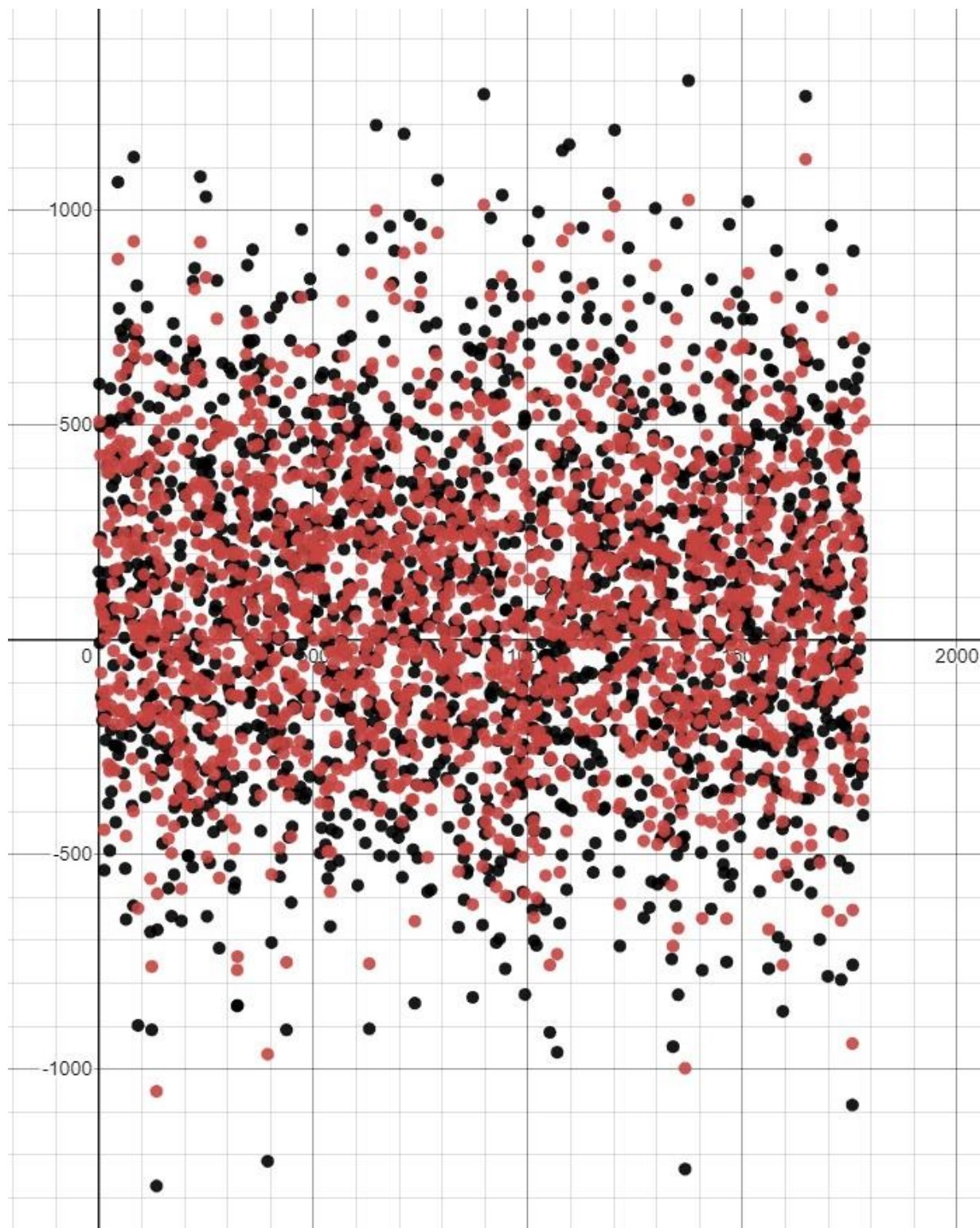
Массив точек был получен в MS Excel с помощью формулы `НОРМОБР(СЛЧИС());M;σ`.

Были построены графики при различных значениях параметра сглаживания p . При $w=1.0$.

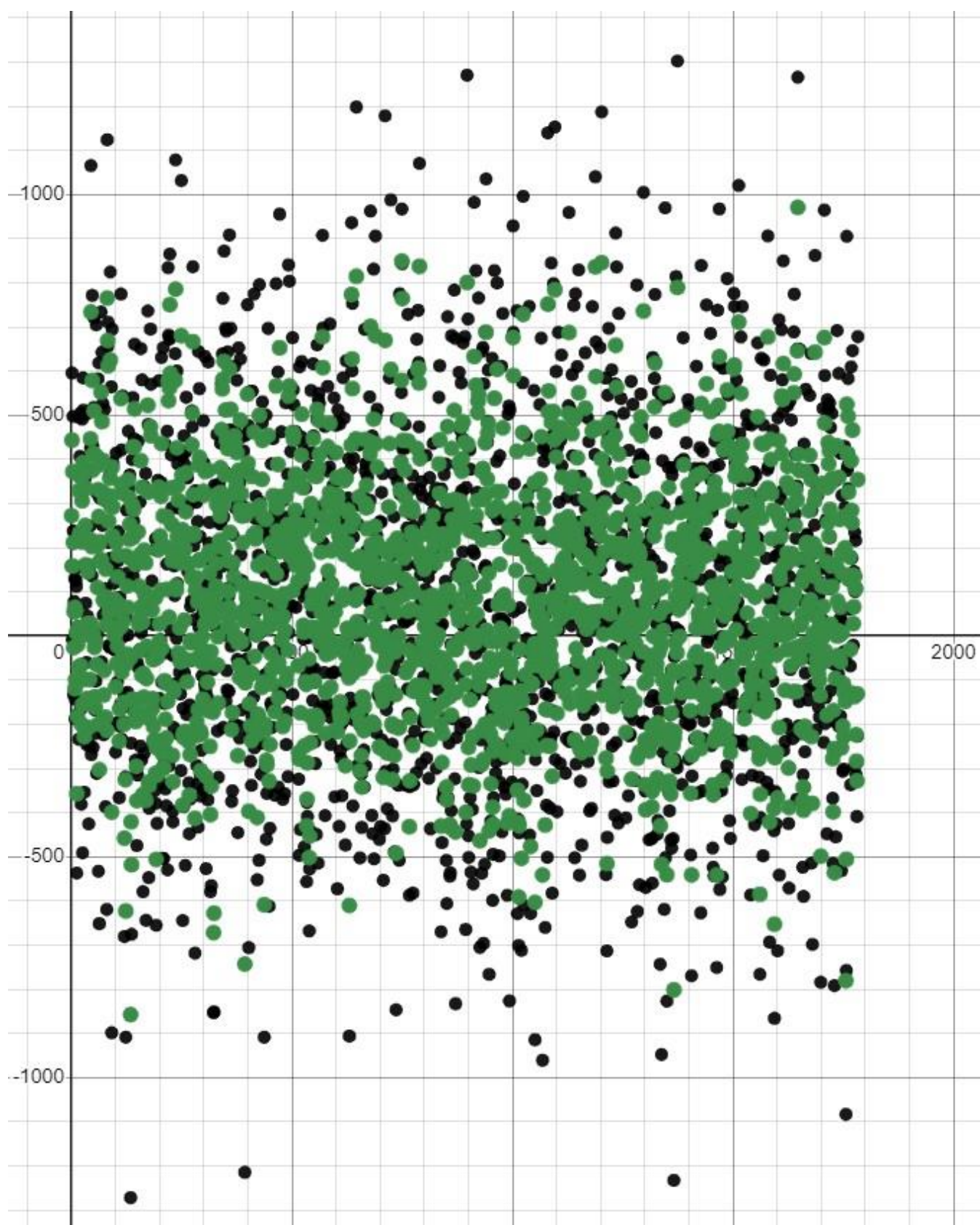
На всех графиках **черные точки** – наблюдения, **цветные точки** – сглаживающий сплайн при заданном p .

Для того, чтобы разброс точек был более различим, значения наблюдений и значения, полученные сглаживающим сплайном, были умножены на 100 (это изменило масштаб, но не повлияло на общие тенденции графика).

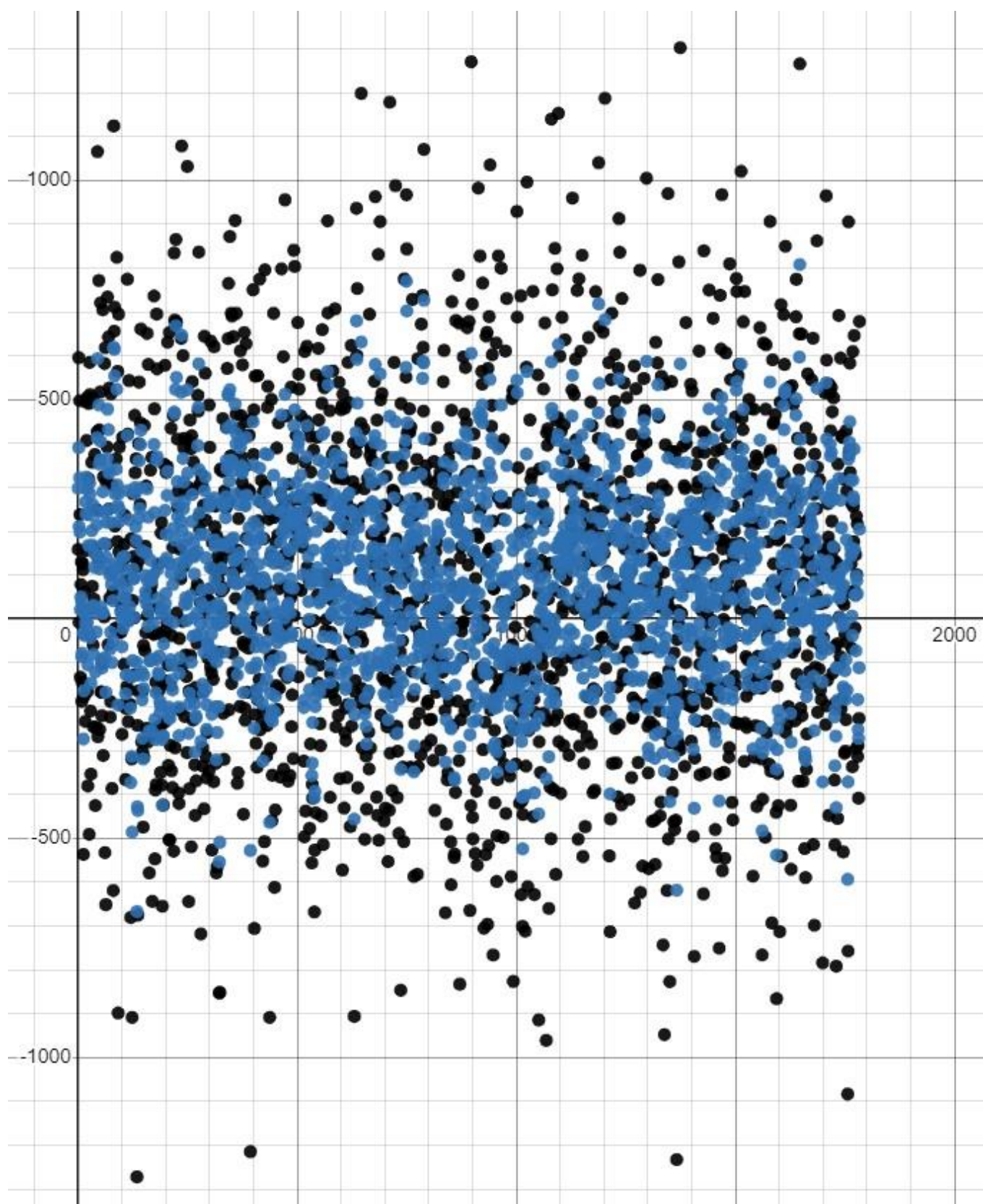
При $p=0.2$: <https://www.desmos.com/calculator/xkxwquxndk>



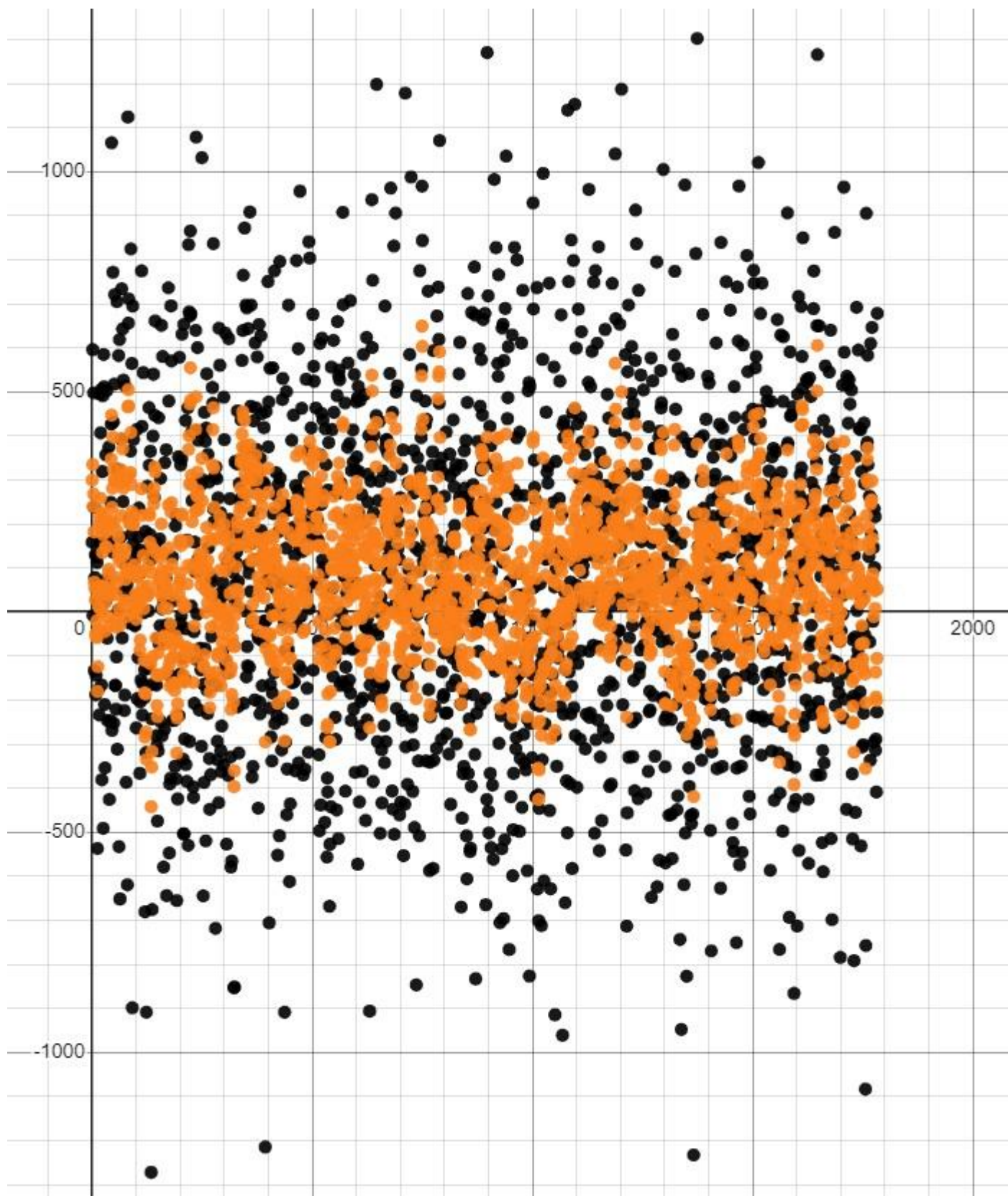
При $\rho=0.4$: <https://www.desmos.com/calculator/eno0d0xhc9>



При $\rho=0.6$: <https://www.desmos.com/calculator/3gpg6ld2dn>



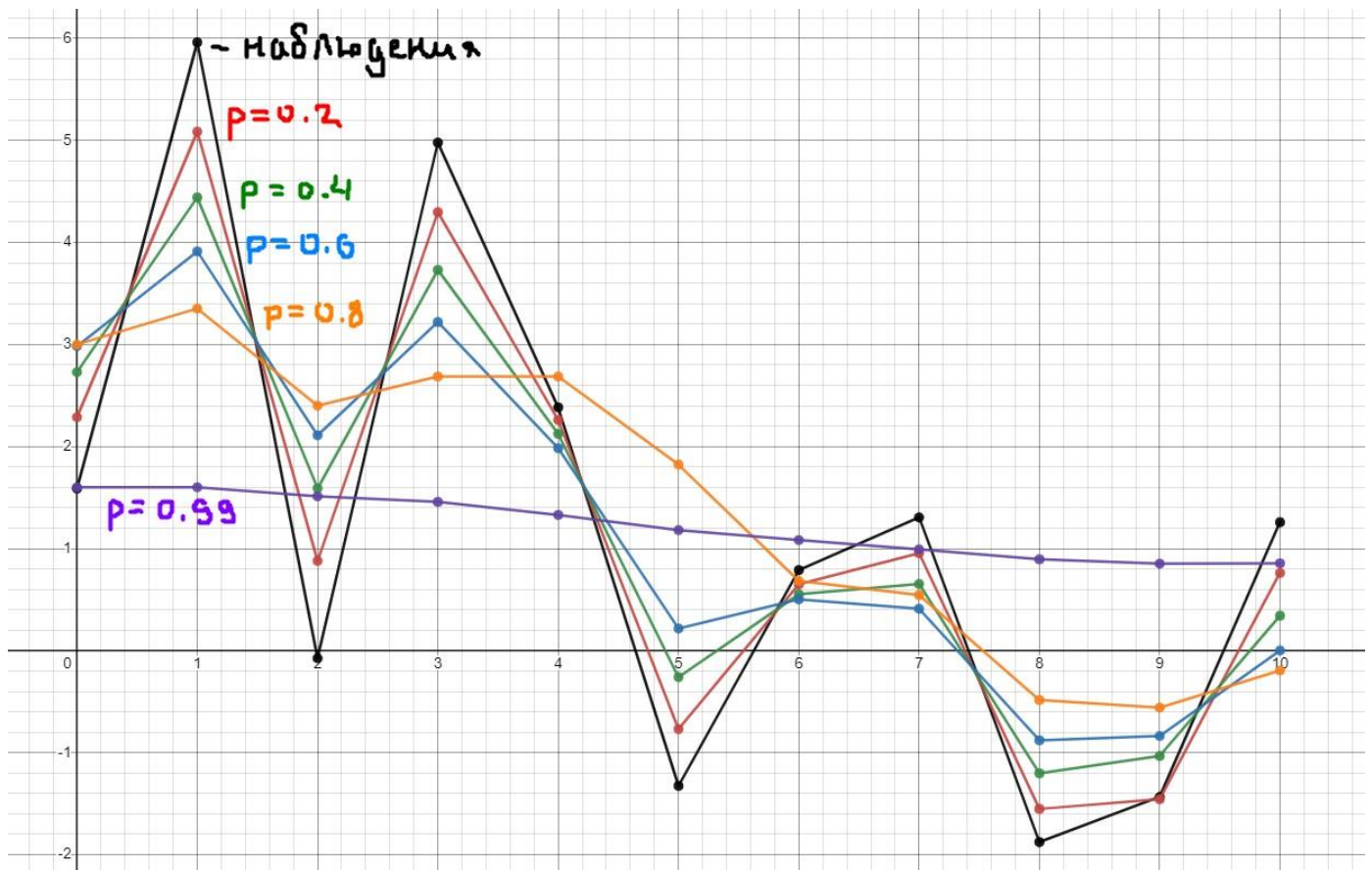
При $\rho=0.8$: <https://www.desmos.com/calculator/ddsdddyomx>



Заметим, что с увеличением параметра сглаживания ρ полученный график сильнее прижимается к оси x , сглаживается. Получаем, что чем выше параметр сглаживания, тем выше погрешность и, следовательно, ниже точность. Можно предположить, что при стремлении ρ к единицы полученный график будет стремиться к прямой (спрямлен).

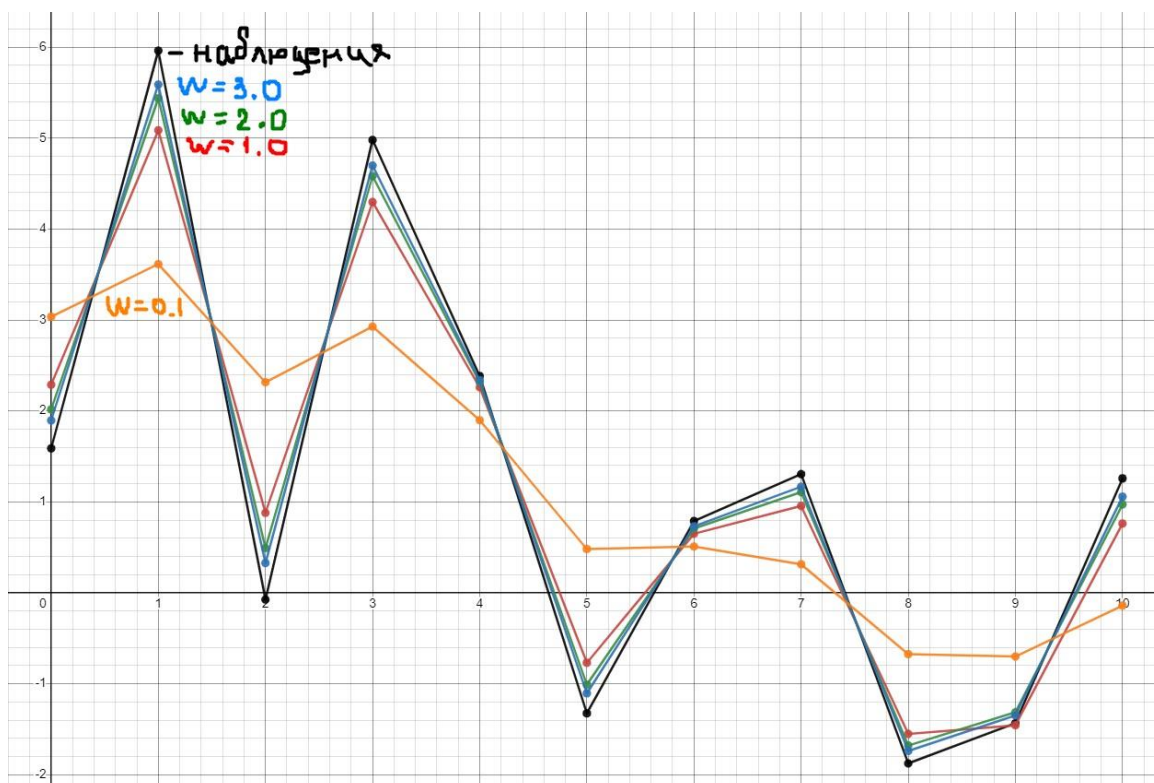
Рассмотрим данные на меньшем числе наблюдений, сохранив при этом первые сгенерированные случайные величины x . Число наблюдений 10. Графики построены при $w=1.0$.

<https://www.desmos.com/calculator/2jwcyiixpv>



Действительно, при увеличении параметра сглаживания p график становится более гладким, погрешность увеличивается. При 0.99 (при стремлении p к 1) мы практически получаем прямую. Также при увеличении параметра сглаживания значения сплайна увеличивается разница значений в узловых точках.

Исследуем зависимость графика от весовых параметров при $p=0.2$.



Заметим, что с увеличением веса полученный график более точен в узловых точках, при этом является менее гладким. С уменьшением веса мы наблюдаем уменьшение точности в узловых точках, при этом большее сглаживание. При стремлении w к 0 нельзя сказать, что график будет спрямлен, мы наблюдаем схожий график как при $p=0.8$ и $w=1.0$, однако имеющим меньшую гладкость.

Таким, образом можно сказать, что веса отвечают за точность в узловых точках.

А наиболее спрямленную линию мы можем наблюдать при p стремящемся к 1 и w стремящемся к 0.

