W momentach oczyszczania stanu, tj. $\omega_m t$ jest wielokrotnością 2π, stan przybiera postać (wzór 3.15 z pracy magisterskiej):

$$\sum_{n=0}^{N} c_n \exp\bigl(-in\omega_0(1-f)t + i\omega_m t/2 + i(g(1-2f)nt)^2\bigr)\,|n\rangle \tag{1}$$

Rozważmy stan, w którym tylko 2 współczynniki są niezerowe i są równe, tj $c_{n1} = c_{n2} = 1/\sqrt{2}$, (arbitralnie wycentrowany N00N), wtedy stan ma postać

$$\begin{gathered}\frac{1}{\sqrt{2}}\exp\bigl(-in_1\omega_0(1-f)t + i\omega_m t/2 + i(g(1-2f)n_1 t)^2\bigr)\,|n_1\rangle + \\ \frac{1}{\sqrt{2}}\exp\bigl(-in_2\omega_0(1-f)t + i\omega_m t/2 + i(g(1-2f)n_2 t)^2\bigr)\,|n_2\rangle\end{gathered} \tag{2}$$

a jego pochodna po estymowanym parametrze f:

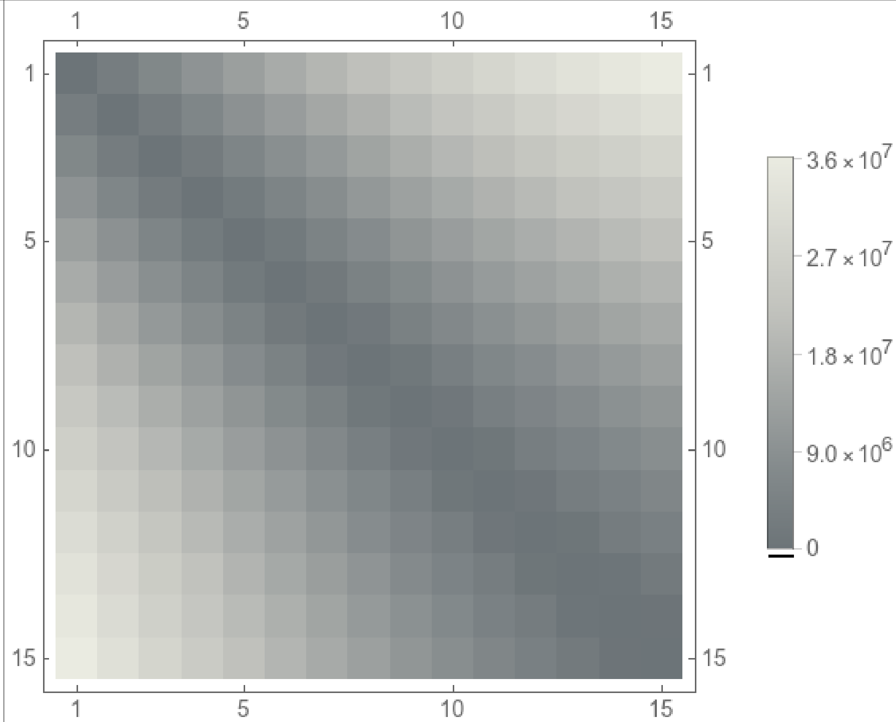
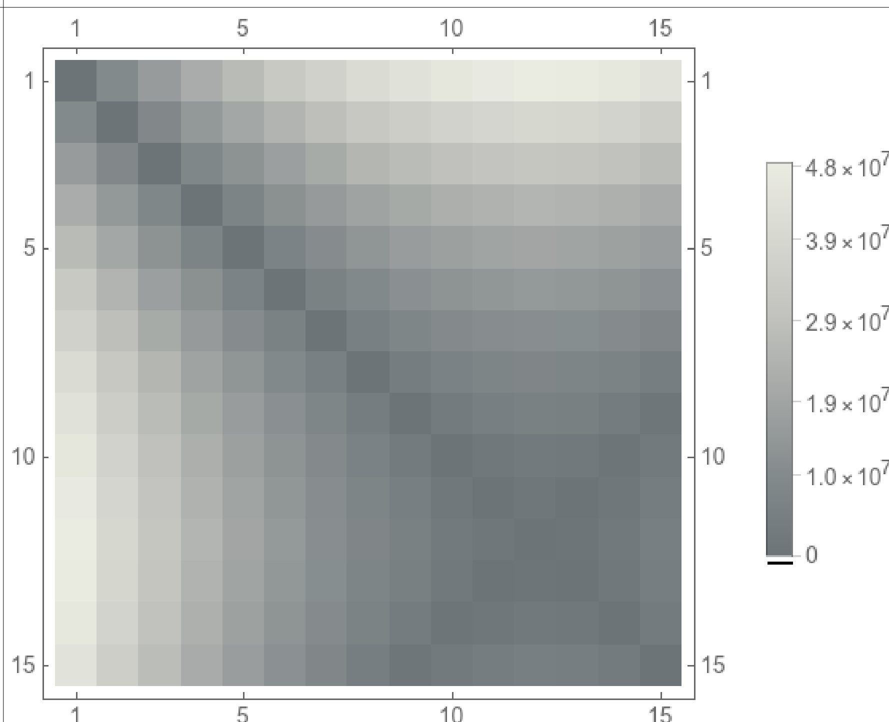
$$\begin{gathered}\frac{1}{\sqrt{2}}(in_1\omega_0 t - 4i(1-2f)(gn_1 t)^2)\exp\bigl(-in_1\omega_0(1-f)t + i\omega_m t/2 + i(g(1-2f)n_1 t)^2\bigr)\,|n_1\rangle + \\ \frac{1}{\sqrt{2}}(in_2\omega_0 t - 4i(1-2f)(gn_2 t)^2)\exp\bigl(-in_2\omega_0(1-f)t + i\omega_m t/2 + i(g(1-2f)n_2 t)^2\bigr)\,|n_2\rangle\end{gathered} \tag{3}$$

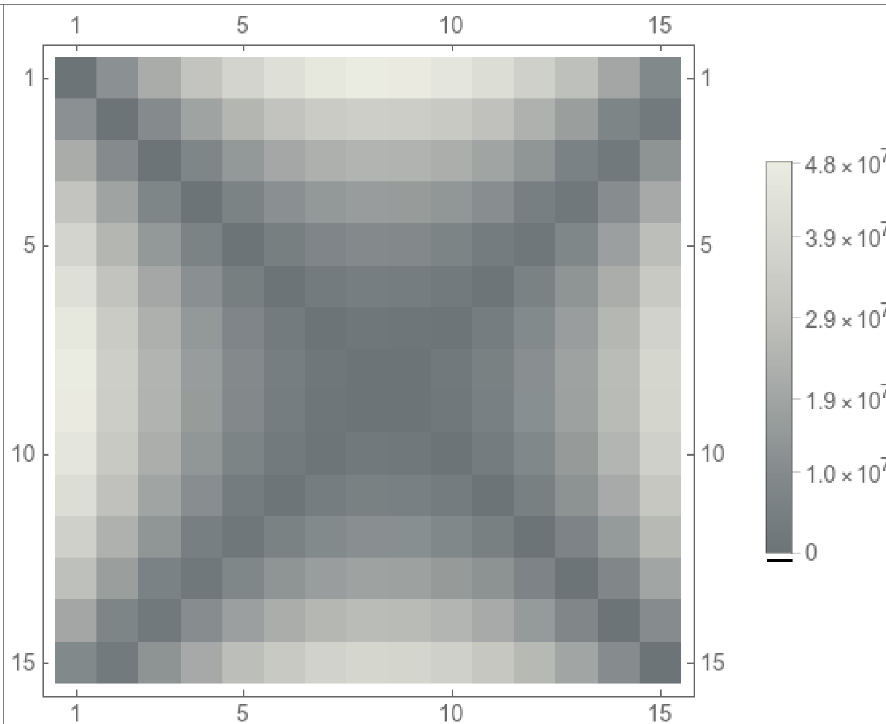
więc Fisher wynosi:

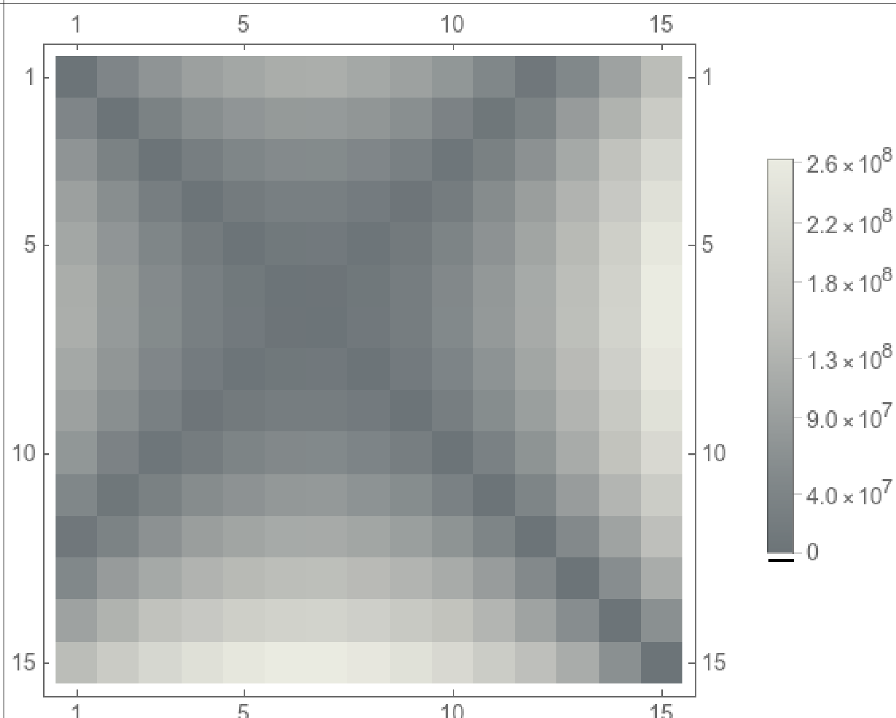
$$F = \omega_0 t(n_1 - n_2) + 4(gt)^2(1-2f)(n_2^2 - n_1^2) \tag{4}$$

Dla "normalnego" nakręcania fazy (stanu $e^{in_1\phi}|n_1\rangle + e^{in_2\phi}|n_2\rangle$) mielibyśmy tylko liniowy czynnik z $(n_1 - n_2)$, więc optymalna byłaby jak największa różnica n_1 i n_2, więc optymalny byłby "standardowy" N00N. W naszym problemie mamy i czynnik liniowy i kwadratowy i dlateogo niekoniecznie "skrajne" N00N-y mogą być optymalne. Zwróćmy tez uwagę na to, że tylko jednoczesna obecność obu czynników (kwadratowego i liniowego) powoduje że N00N-y wycentrowane nie na skrajnych współczynnikach mogą być optymalne, jeżeli którykolwiek jest dużo większy niż drugi (np. dla bardzo dużego t), z powrotem optymalne robią się standardowe N00N-y.

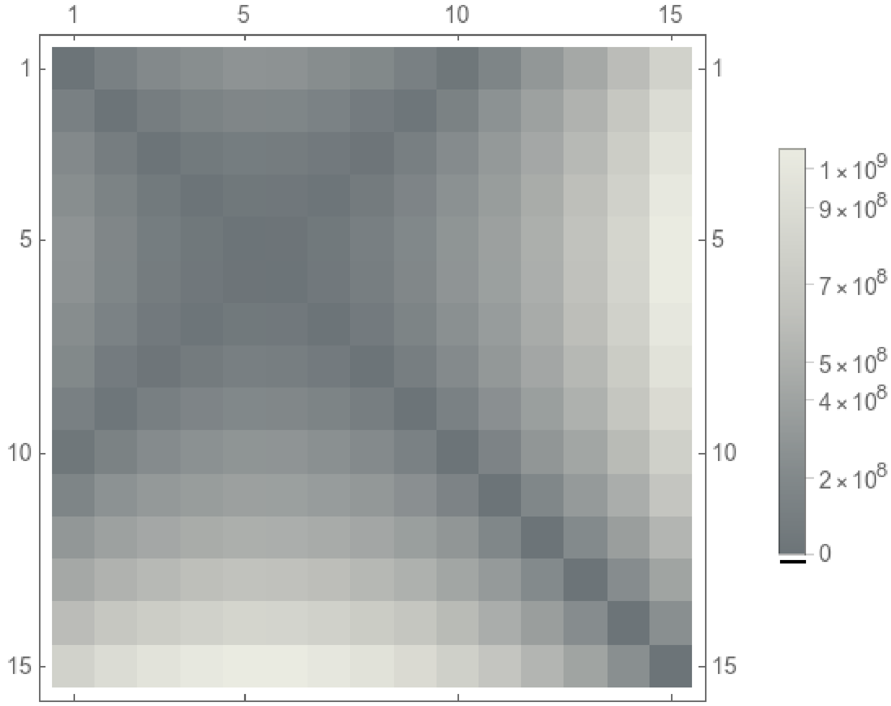
Na następnych stronie pokazujemy przykład, że używając tej teorii można przewidzieć, które N00N-y znajdzie algorytm numerycznej optymalizacji stanu. Dla każdego czasu oczyszczania pokazujemy wykres macierzowy i parę indeksów stanu N00N, dla której Fisher jest maksymalny. W każdym z przypadków okazało się, że to te same indeksy, do których doszedł algorytm numeryczny w przykładzie pokazanym w notatce wykresy1903.pdf. Co więcej, występuje też zgodność w zmaksymalizowanej wielkości QFI.

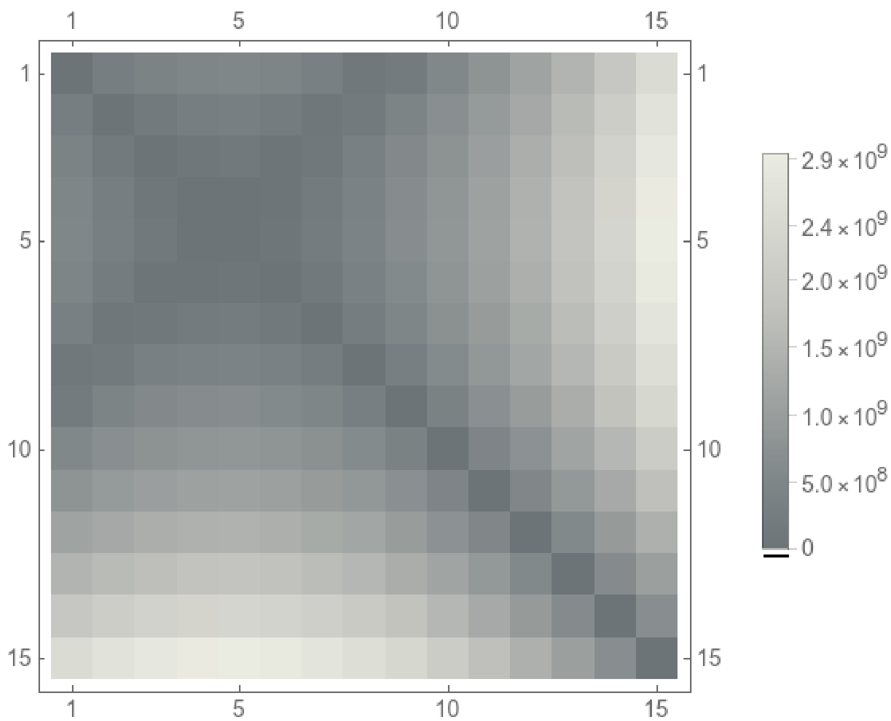
Czas w jednostkach 2*pi/omega+m	Wykres Fishera dla każdej pary współczynników N00N i para współczynników, dla której Fisher jest największy
1	 1,15
2	 1,12

<table>
<tr>
<td>3</td>
<td>


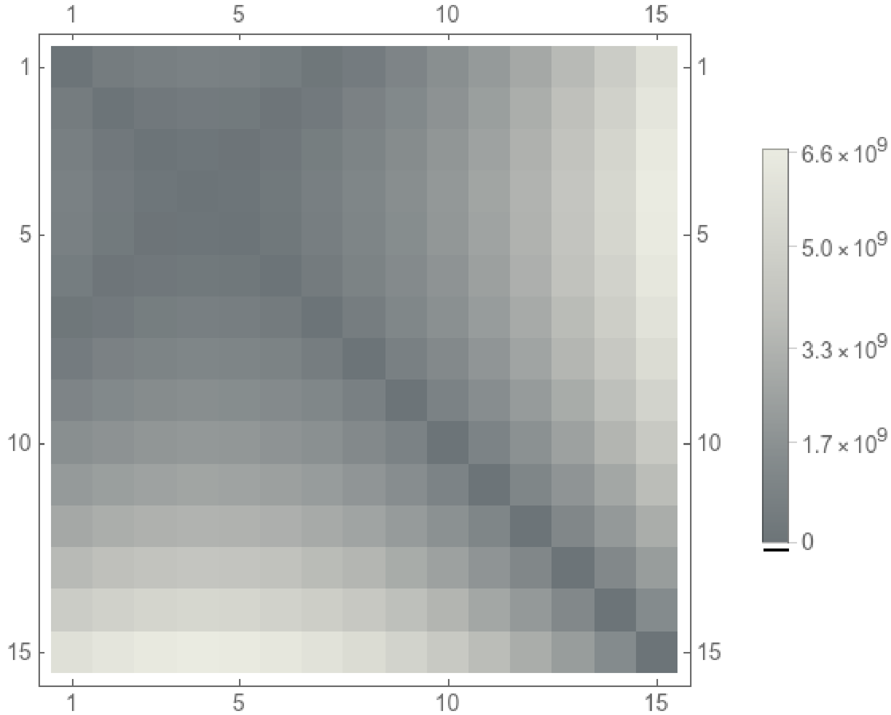
1,8
</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>


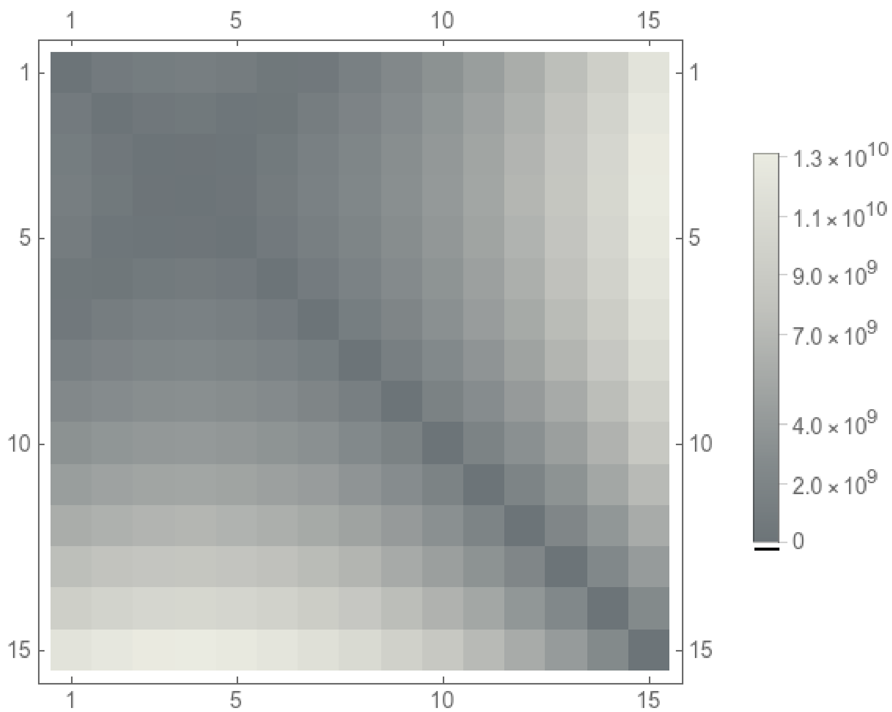
7,15
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td>5</td><td>

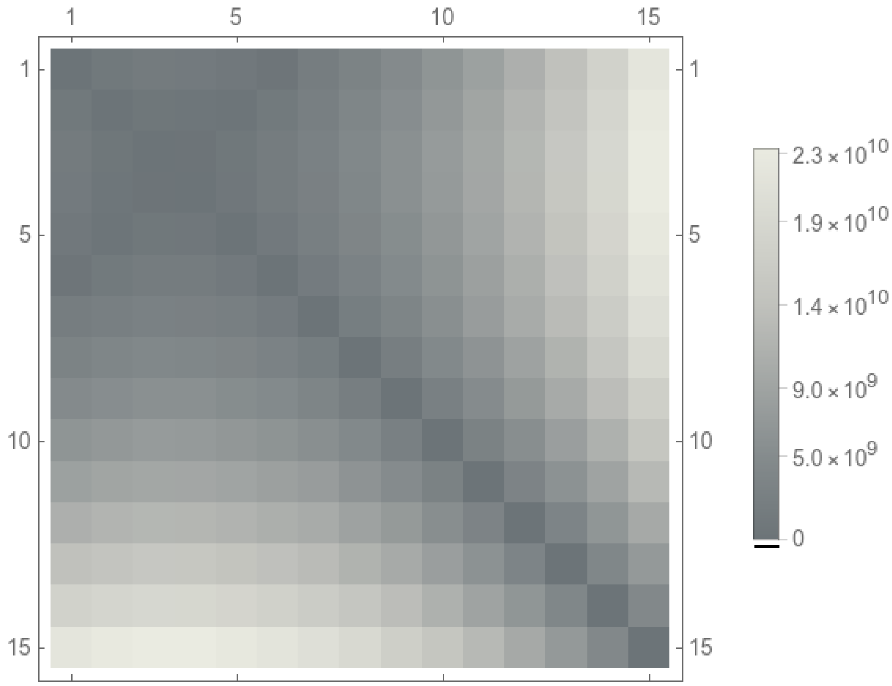
5,15</td></tr>
<tr><td>6</td><td>

5,15</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>7</td><td>

4,15</td></tr>
<tr><td>8</td><td>

4,15</td></tr>
</table>

9	 1 5 10 15 1 5 10 15 2.3 × 10^10 1.9 × 10^10 1.4 × 10^10 9.0 × 10^9 5.0 × 10^9 0 3,15