

# Сравнение систем Селькова и Селькова-Строгатца

---

Система Селькова, которую мы рассматривали раньше выглядит так:

$$\begin{aligned}\frac{du}{dt} &= \vartheta - uv^2 \\ \frac{dv}{dt} &= uv^2 - \omega v\end{aligned}$$

Система Селькова-Строгаца из статьи "[Анализ стохастической возбудимости в простой кинетической модели гликолиза](#)" выглядит так:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -x + ay + x^2y \\ \frac{dy}{dt} &= b - ay - x^2y\end{aligned}$$

То есть **v** эквивалентно **x**, а **u** эквивалентно **y**, переменные "меняются" местами, и первое уравнение старой системы является аналогом второго уравнения новой системы. Это видно из знака при множителе с квадратом. Не критично, но стоит учитывать.

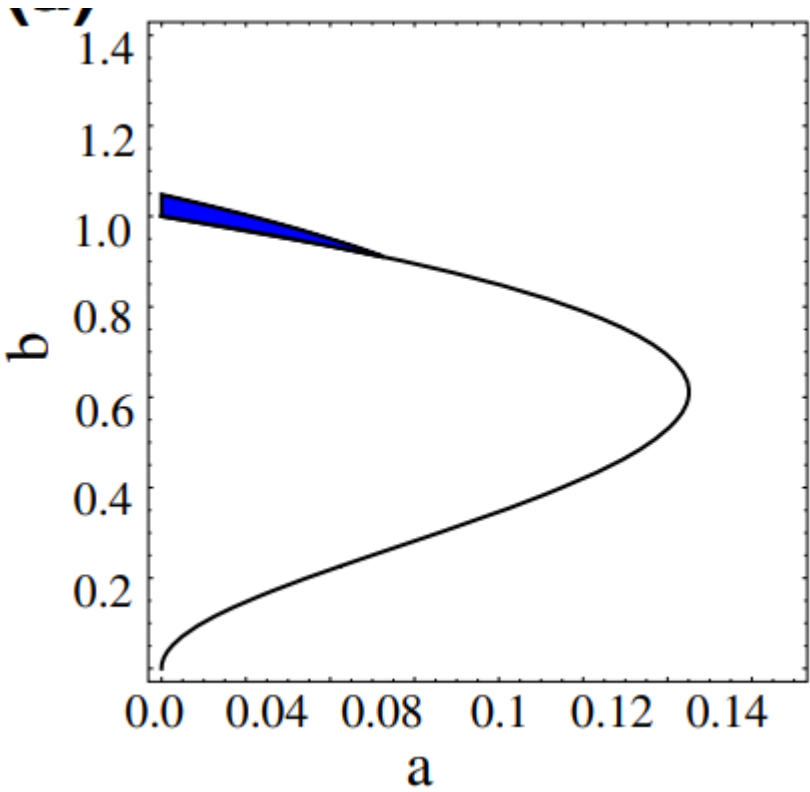
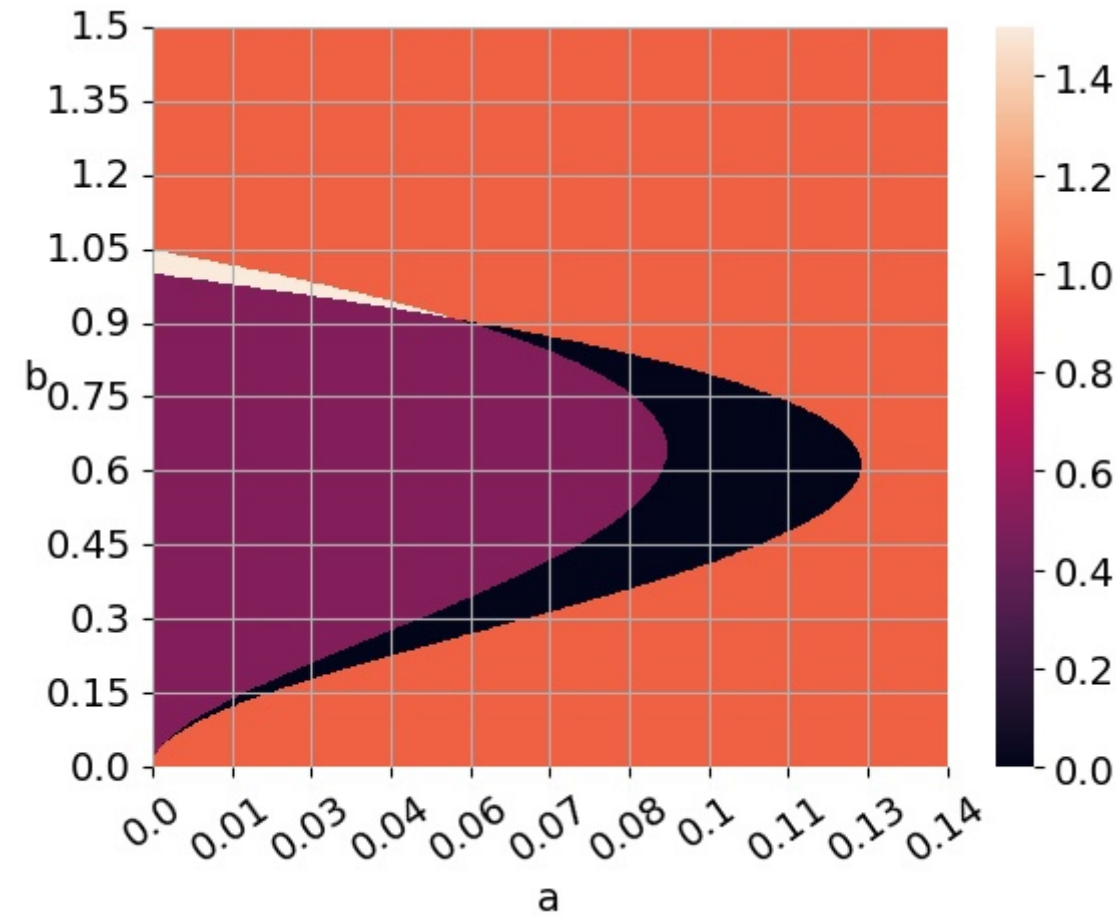
Так же числовая константа ( $\omega$ ) в старой модели стоит перед **v** (второе уравнение), а в новой системе константа ( $a$ ) стоит перед **y** (который есть эквивалент **u**), что тоже не особо важно, но делает сложным сравнение поведения системы в каком-то конкретном регионе параметров.

## Зона генерации паттернов - теория

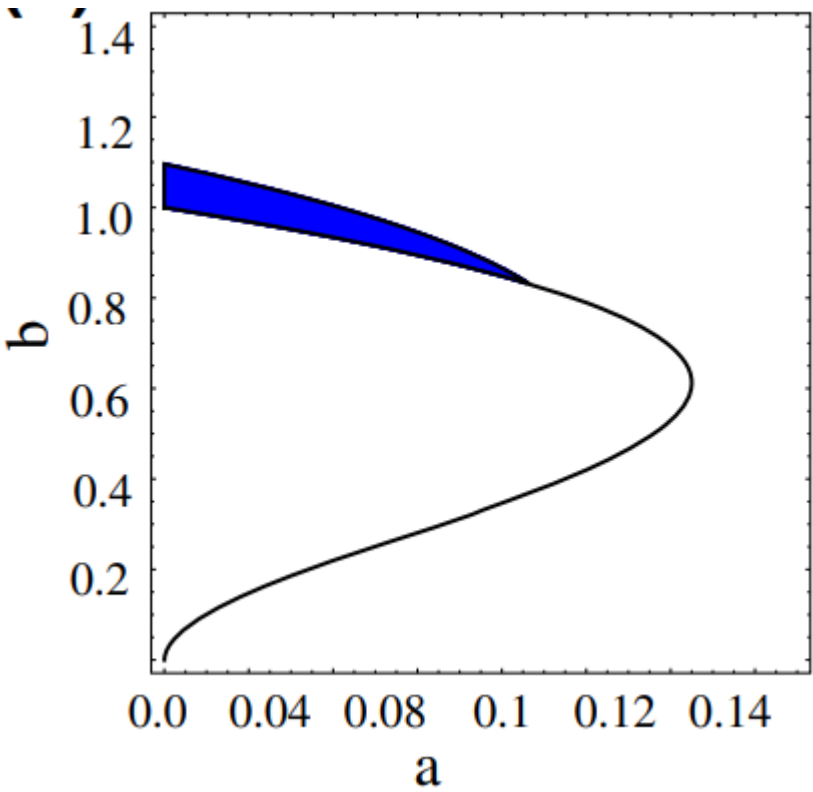
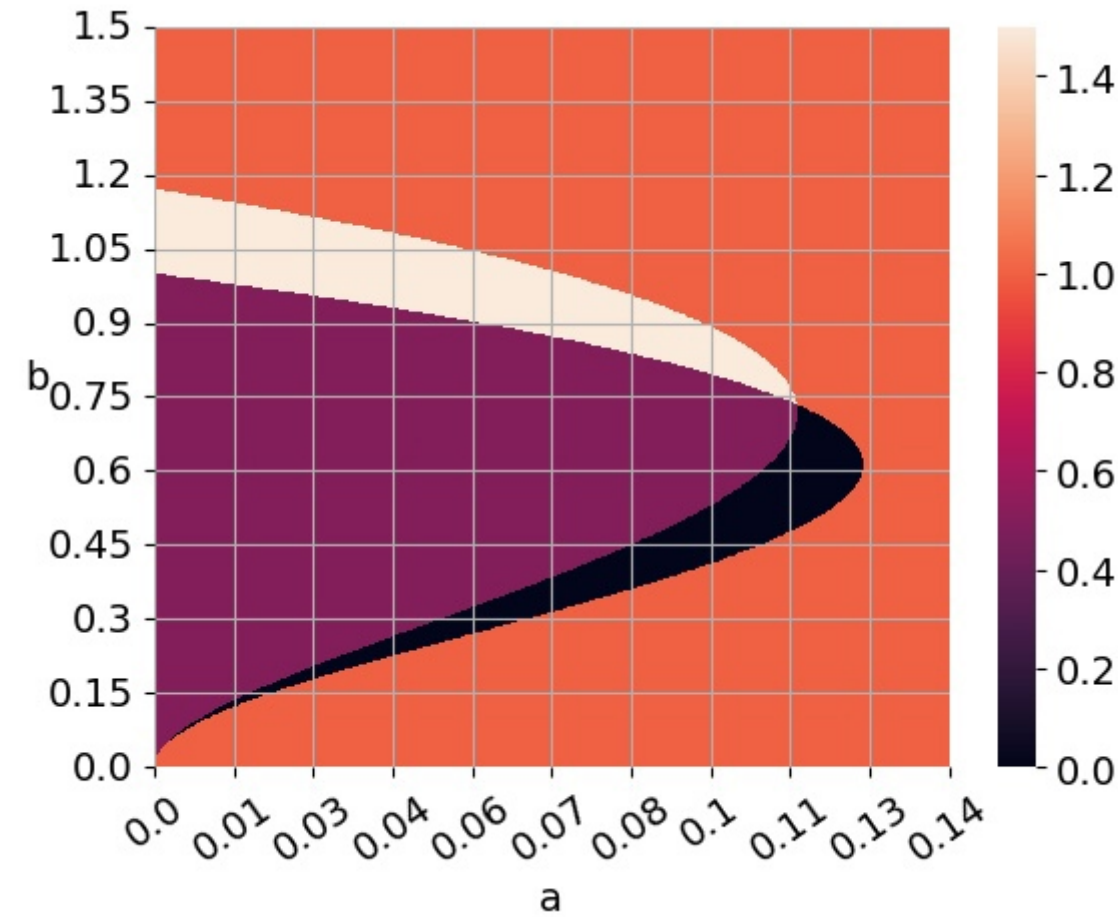
---

Картинки, полученные мной аналитически, совпадают с такими же из статьи про спиральные волны. Вот сравнение мои - цветные, зона паттернов - бежевая,  $d = \frac{D_x}{D_y}$ . Обращаю внимание на то, что в картинках их статьи шкала X странно подписана, шкала линейная, но не все отсчёты подписаны.

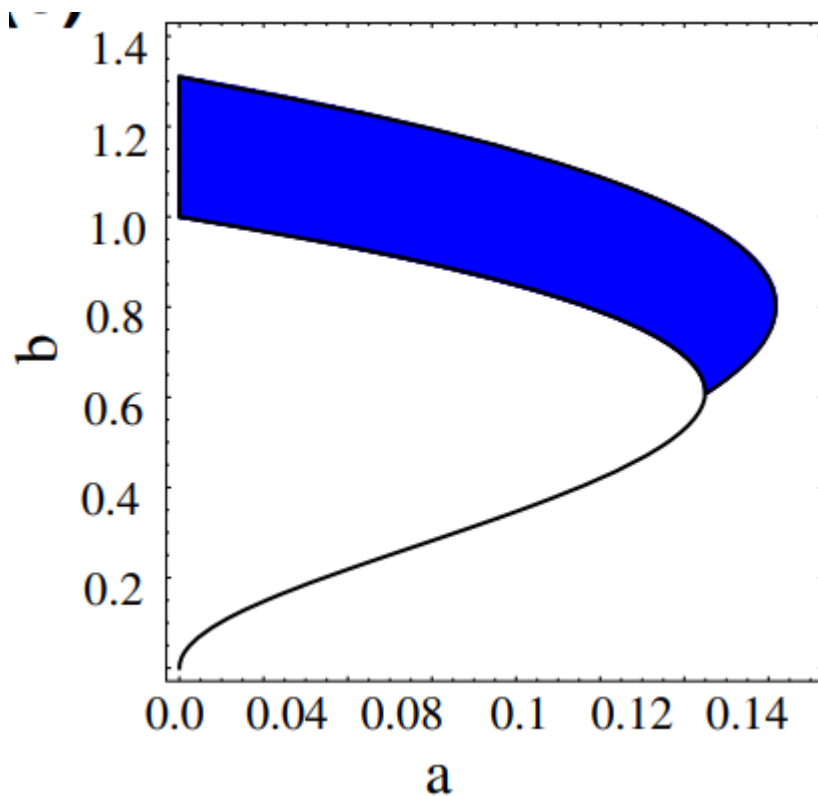
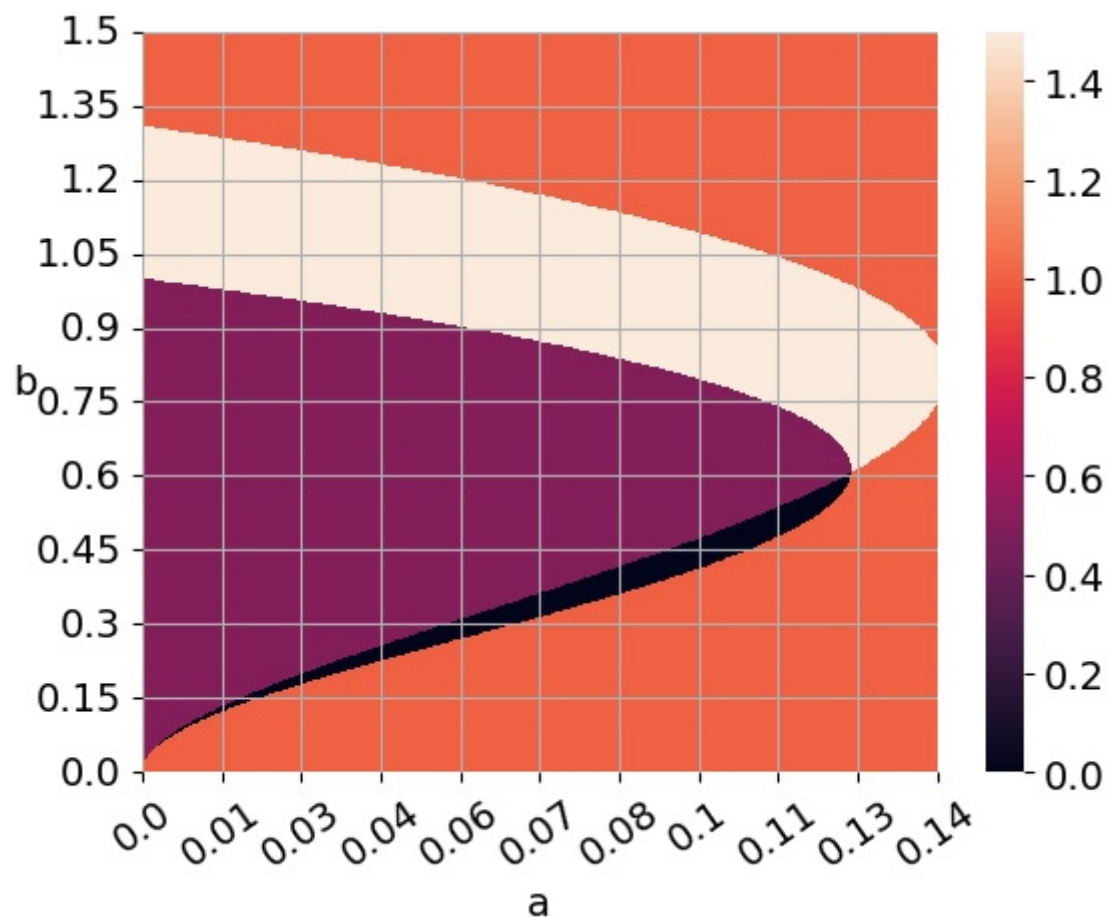
$$d = 6.4$$



$d = 8$



$d = 10$



## Зона генерации паттернов - практика

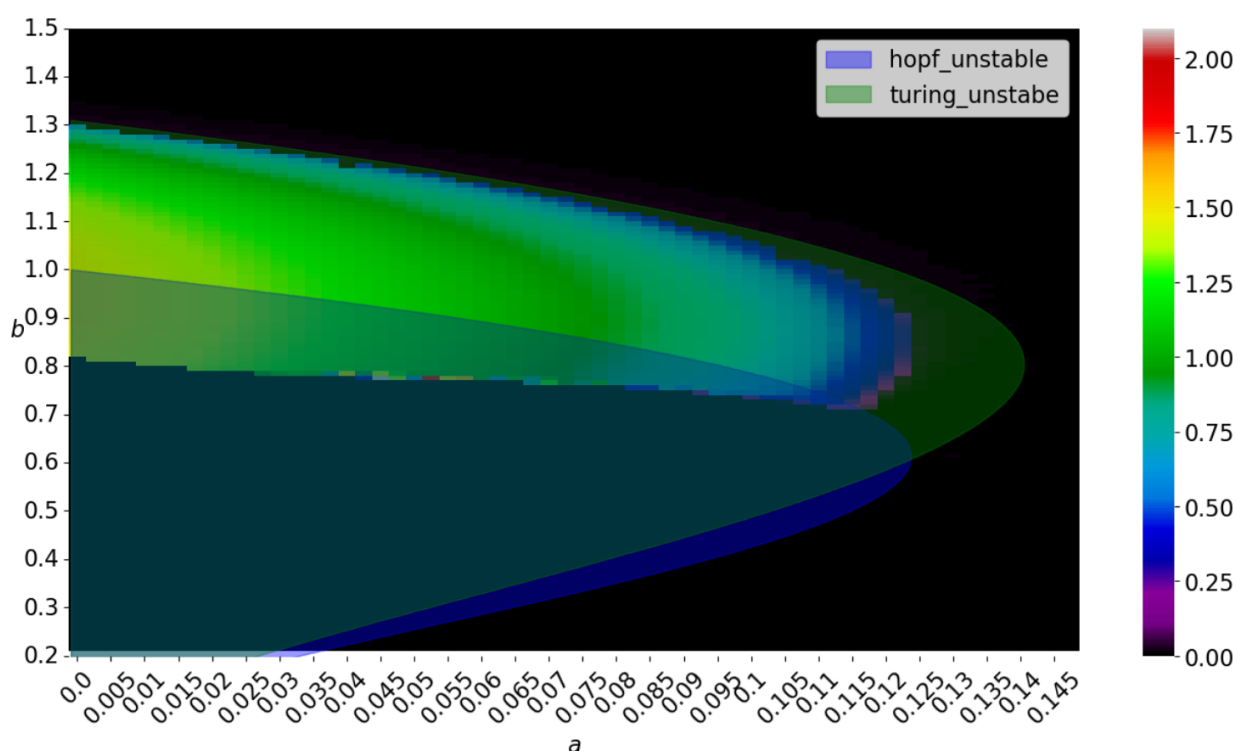
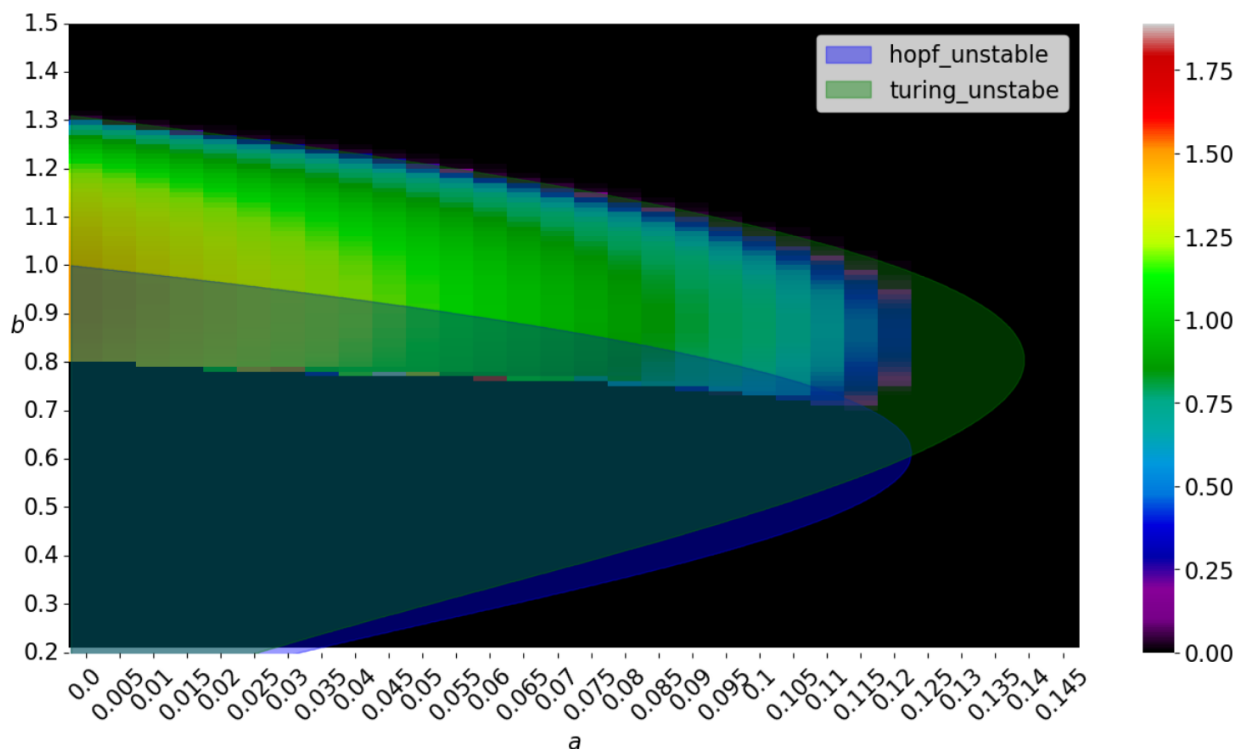
Проверил зону генерации экспериментально, методология такая:

- Перебираю по сетке  $a$  и  $b$ , считаю процесс (без шума), стартуя с косинусов.

- Когда сошлось, отмечаю амплитуду (макс - мин) итоговой структуры цветом на графике в точке (a,b)

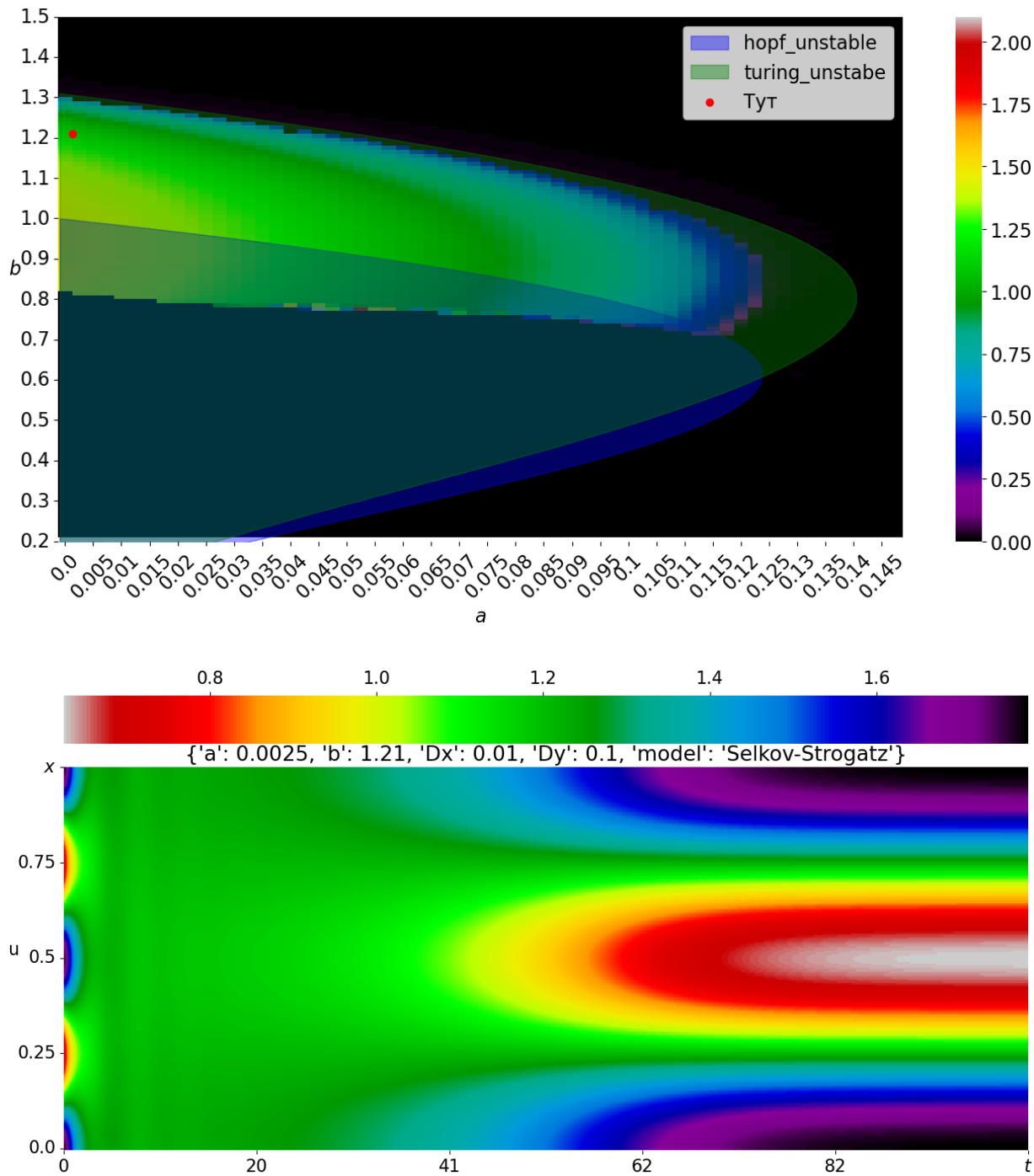
Тут есть такой же феномен, как и раньше: когда зона не благоприятствует генерации паттернов они затухают, но на мелком масштабе форму сохраняют до последнего.

По картинке видно, что фактически генерация "залезает" в зону, неустойчивости по Хопфу. Посчитал 2 картинки, первая с шагом 0.01 по пространству, 0.001 по времени. Вторая 0.005 по пространству, 0.00025 по времени. Выглядят одинаково. Пространственная координата там и там на  $[0,1]$ , 101 и 201 точка на сетке соответственно.

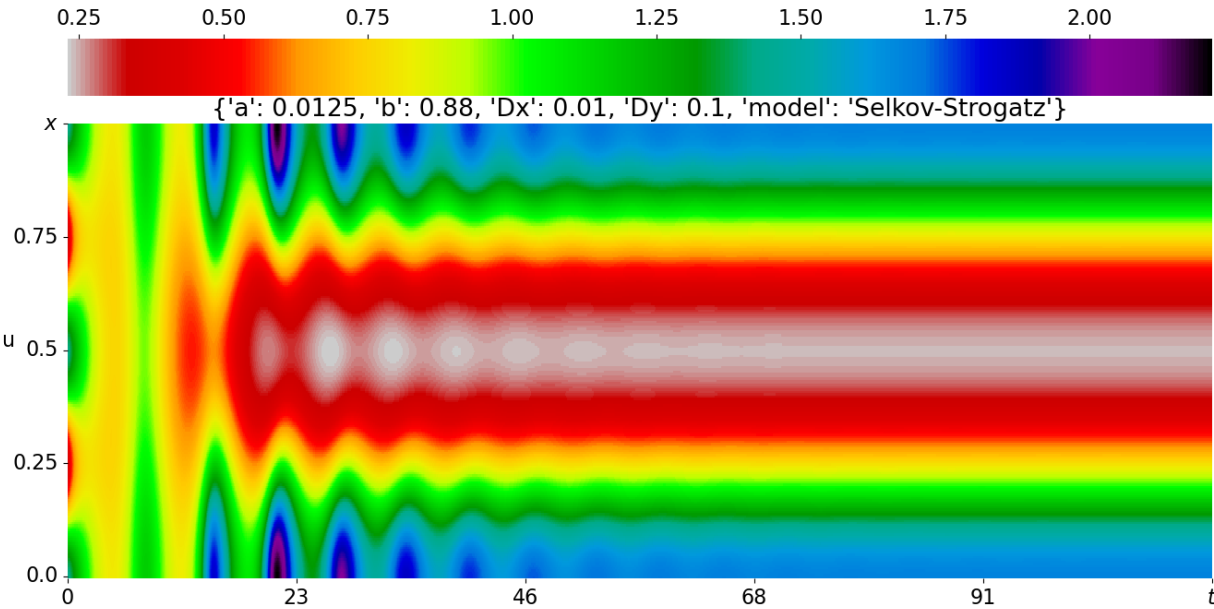
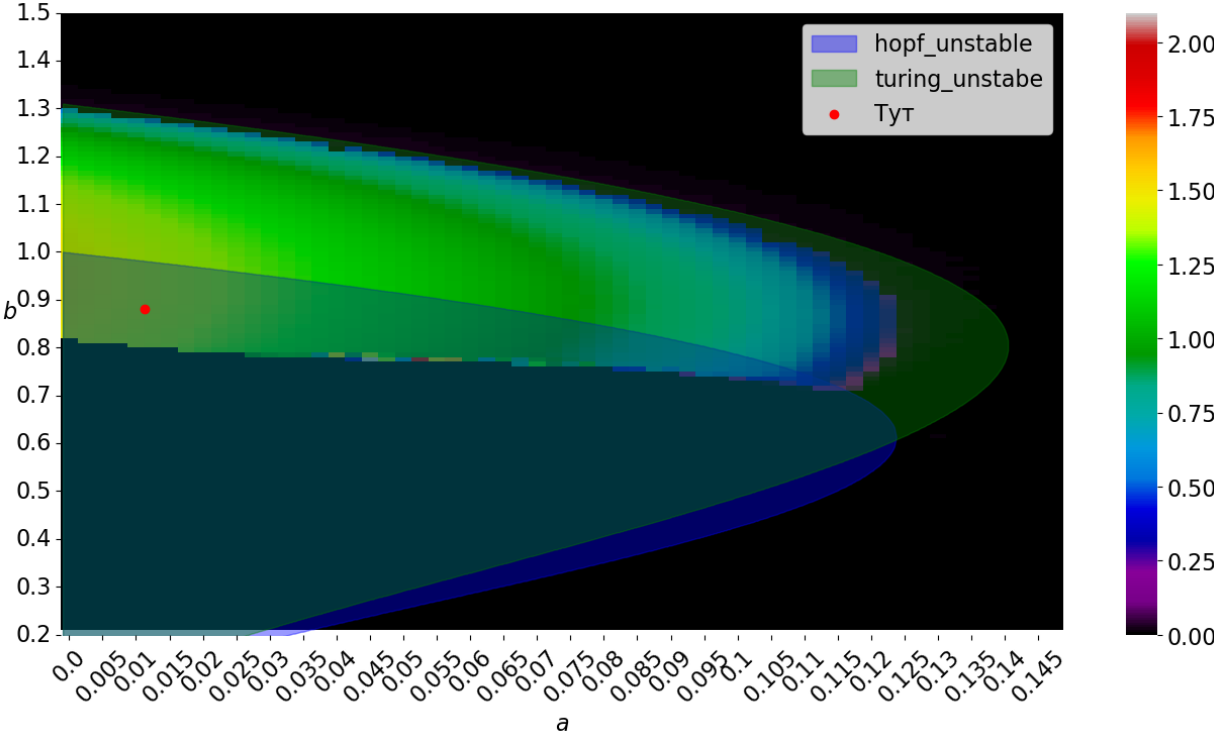


Примеры переходных процессов:

Обычный



Из зоны неустойчивости по Хопфу



Затухающий

