

---

# Neural SDE: phase trajectories of SDE in the action

---

A Preprint

Papay Ivan  
MIPT University  
papai.id@phystech.edu

Vladimirov Eduard  
MIPT University

2024 год

Данная статья предлагает углубиться в математический аппарат, на котором строится модель Neural SDE. В ней будет рассмотрено, как вычисление фазовых траекторий СДУ обеспечивает качественный прогноз аномалий во временном ряду. Таким образом это предоставит как возможность эффективнее бороться с шумами, так и, в частности, полезный инструмент для упреждения "чёрных лебедей" которые могли бы нарушить корректную работу Neural SDE в виду высокой корреляции элементов анализируемой выборки между собой.

Keywords SDE · Stratonovich integral · More

## 1 Введение

Сама идея использования обыкновенных дифференциальных уравнений ("ОДУ"отсюда и далее) далеко не так нова, как могло бы показаться на первый взгляд. Так, примерно с 2017-го года она была использована для создания и теоретического обоснования корректности работы модели Neural ODE. Тем не менее, такой метод был всё ещё слаб в робастном смысле: то есть модель легко подпадала под влияние гауссовского шума, а также была уязвима к состязательным атакам. Модель Neural SDE уже строилась на использовании стохастических дифференциальных уравнений ("СДУ"отсюда и далее) и была в этом плане эффективнее своего предшественника. Математический аппарат требовался ещё более серьезный, ведь для вычисления решения СДУ без знаний стохастического анализа, исчисления Ито и Стратоновича обойтись было нельзя.