

## Глава 4. Оценка характеристик производительности сети с помощью имитационного моделирования

Проектирования БШД в связи с высокой сложностью и вычислительными трудностями требует поэтапного подхода учета всего комплекса критериев качества и ограничений для проектируемой беспроводной сети [1].

После решения задачи синтеза топологии, для полученного размещения решаются задачи оценки качества. Такими задачами являются расчет надежности всех элементов сети [2—4], оценка характеристик качества канала, вероятности потери пакетов, пропускной способности, времени доставки сообщений в сети [5—11]. Данный комплексный подход позволяет дать Одной из важных задач на стадии проектировании является оценка производительности широкополосной беспроводной сети.

Оценка межконтинентальной задержки сети [9; 10]

ТМО и МО [SatyaHermanto201; 12]

=====+

Здесь будет имитационная модель сети массового обслуживания и методы машинного обучения.

В работе [13] рассматривают стохастическую модель марковской цепи для оценки качества предоставления информационных услуг передачи данных АСУ ТП в условиях помех и прерываний.

### 4.1 Методика расчета характеристик с помощью методов машинного обучения

При расчете многофазных сетей массового обслуживания, мы часто прибегаем к методу имитационного моделирования из-за отсутствия аналитических методов расчета. В нашей работе мы использовали модель с фазовыми типами распределения случайных величин для интервалов поступления и времени обслуживания. Как уже упоминалось выше расчет характеристик производительности сети с помощью имитационного моделирования имеет один существенный минус - это большие затраты по времени. Этот минус оказы-

важает ощутимое влияние в итеративных задач. Например, при проектировании беспроводной сети связи на стадии выбора топологии будущей сети, когда на каждом новом шаге итерации необходимо производить оценку характеристик.

Решением этой проблемы является использование моделей МО для аппроксимации данных имитационного моделирования с целью оценки необходимых характеристик производительности беспроводной сети связи. Входные  $X$  и рассчитанные выходные данные  $Y$  (see Fig. 4.1) будут необходимы для обучения и тестирования прогнозных моделей  $f(X)$ .

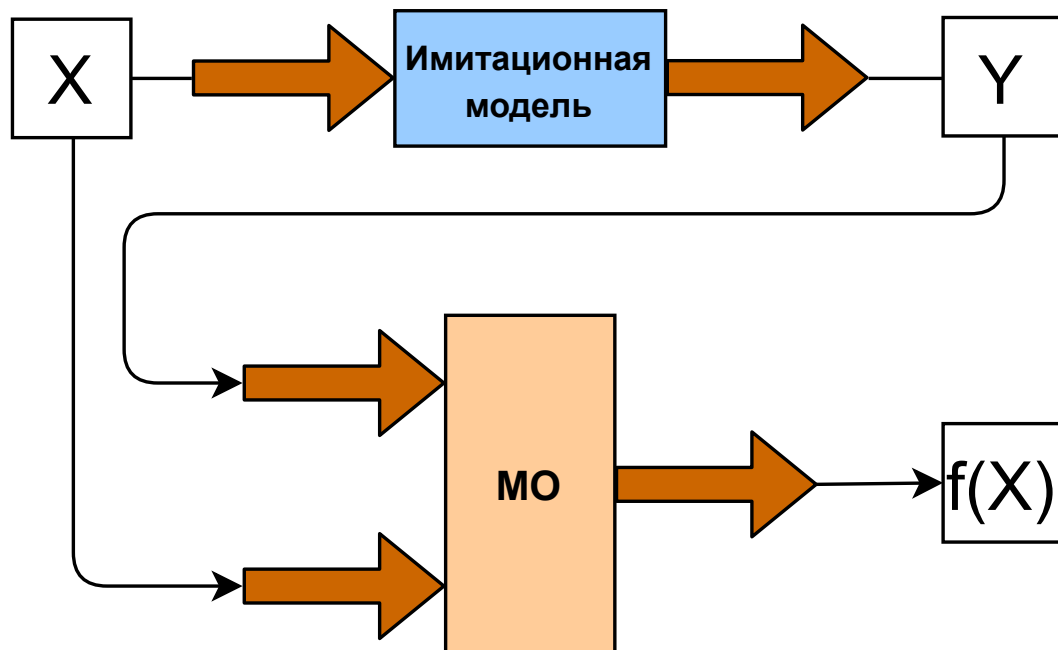


Рисунок 4.1 — Использование данных имитационного моделирования для методов машинного обучения

Show figure with reference actions flow

Describe each step (building data, learning, testing, application)

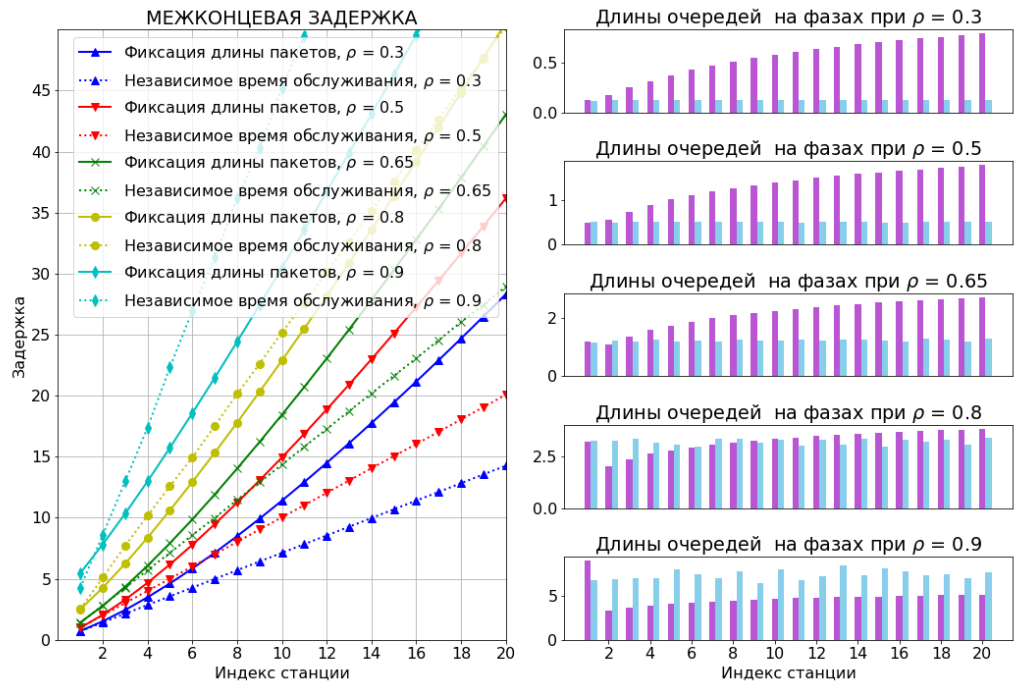


Рисунок 4.2 — Задержки для случаев с независимой и зависимой функции распределения времени обслуживания

## 4.2 Аппроксимация функций распределений случайных величин

## 4.3 Имитационная модель с зависимым обслуживанием

## 4.4 Модели прогноза времени межконцевой задержки с помощью методов машинного обучения

## 4.5 Выводы по главе 4

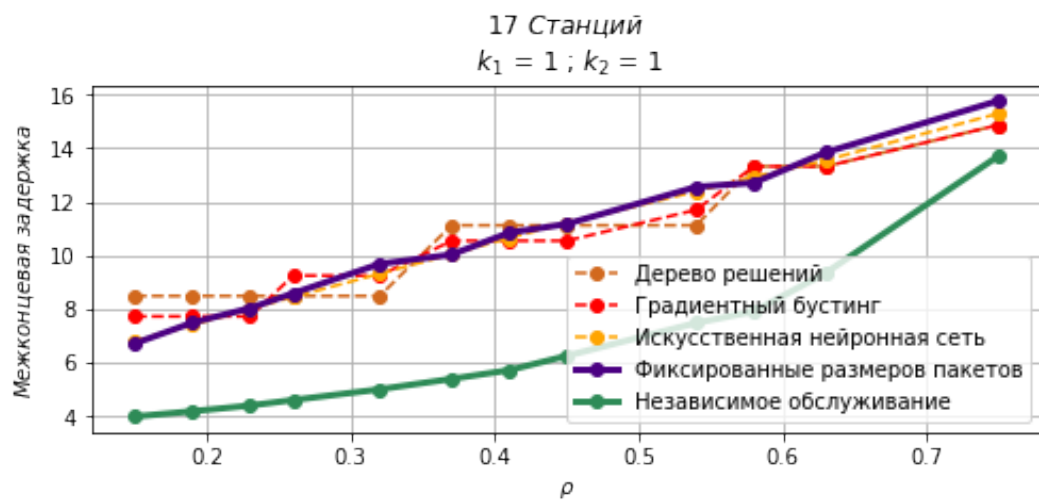


Рисунок 4.3 — Оценки времени межконцевых задержек для тандема размером