



# **Разработка метода мониторинга активности обитателей умного дома и организации управления**

Я.В. Гребнев

Санкт-Петербургский государственный университет

Факультет математики и компьютерных наук

Научный руководитель кандидат физико-математических наук И.П. Соловьев

# Проблематика

- Решаемые задачи автоматизации жилого пространства, не учитывают состояние обитателя «умного дома», не анализируется его физическое состояние. Существующие работы в основном фокусируются на технических деталях распознавания активности человека по стационарным датчикам, в том числе распознаванию по видео, и по носимым датчикам.
- В настоящее время нерешенной является задача анализа состояния человека в среде обитания «Умный дом» и вызова экстренной помощи для человека не способного самостоятельно это сделать, несмотря на большое многообразие носимых умных устройств и гаджетов.



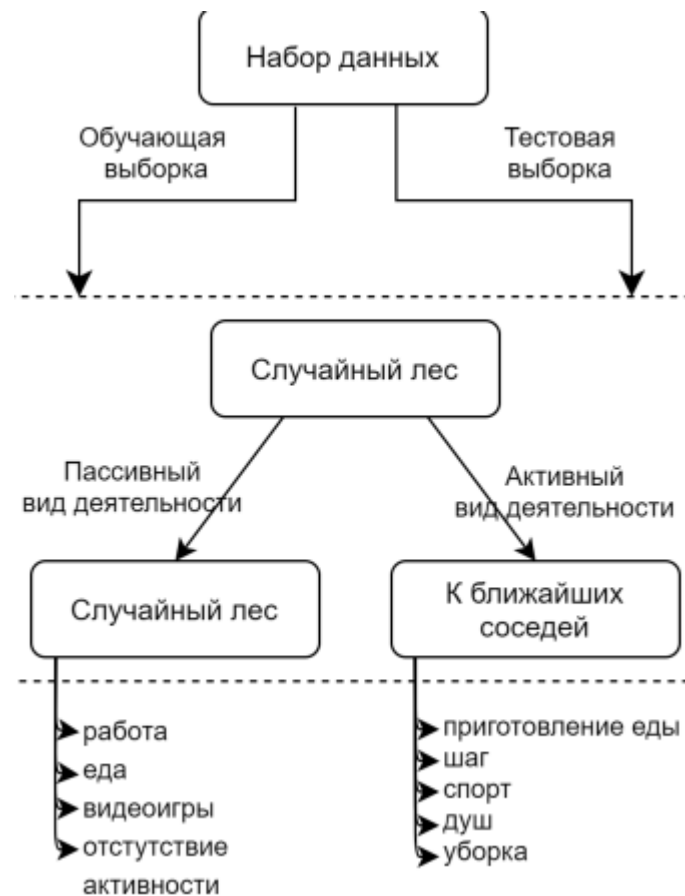
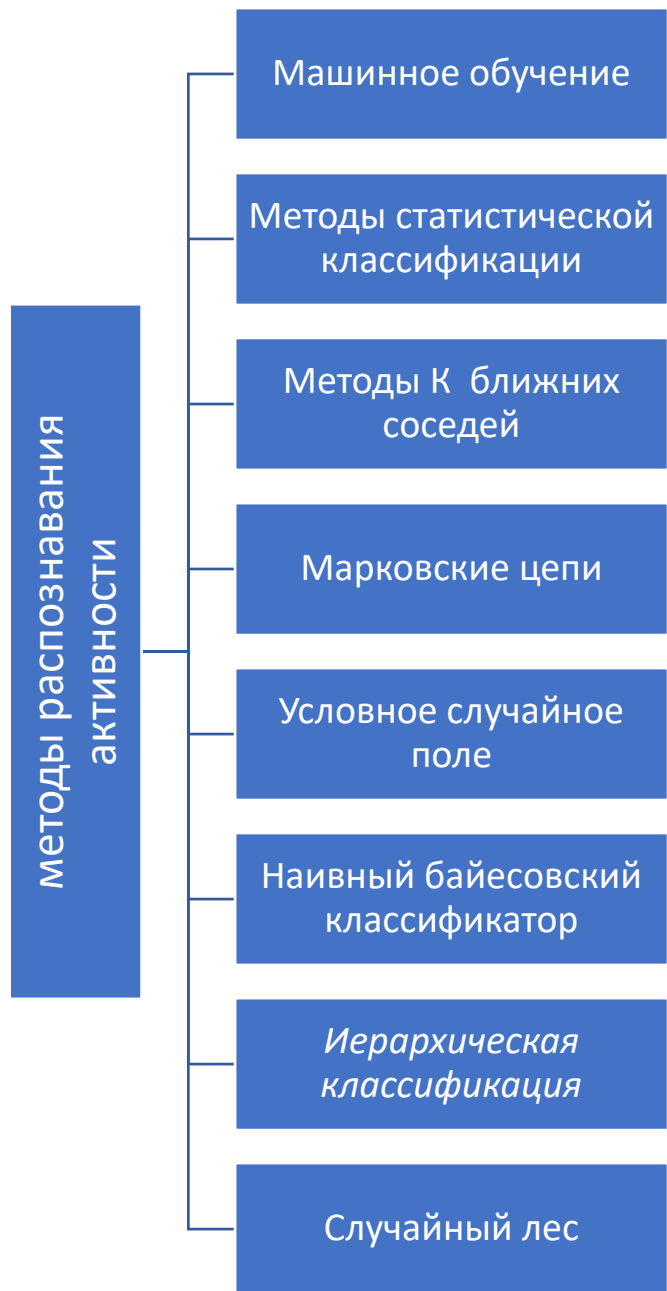
# ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработка и реализация системы мониторинга активности и поддержки жизнедеятельности человека в среде умного дома.

# Задачи

1. Анализ результатов применения методов машинного обучения для распознавания видов активности человека на данных, находящихся в открытом доступе, и выбор наиболее подходящих методов для решения намеченных задач.
2. Формирование набора данных об активности обитателя умного дома с помощью фитнес-браслета и смартфона.
3. Разработка и реализация программной системы мониторинга и распознавания активности обитателя умного дома на основе наиболее подходящих для данного класса задач методов машинного обучения, показывающих наилучшие результаты.
4. Разработка и реализация подсистемы контроля длительности активности и поддержки обитателя в среде управления умным домом.

# Анализ алгоритмов распознавания активности



# Результаты

Таблица 1- Сравнение точности классификации

<b>Алгоритм</b>	<b>Точность</b>	<b>Стандартное отклонение</b>
Нейронная сеть	0.739206	0.01
К ближайших соседей	0.814574	0.006
Случайный лес	0.824307	0.008
Наивный байесовский классификатор	0.676566	0.005
AdaBoost	0.456451	0.003
Метод опорных векторов	0.679062	0.008

# Результаты

Таблица 2 - Сравнение точности (precision)

<b>Действие</b>	<b>К ближайших соседей</b>	<b>Случайный лес</b>
Работа	0.922006	0.946667
Еда	0.515385	0.487879
Приготовление еды	1.000000	1.000000
Шаг	0.691877	0.767760
Видеоигры	0.723958	0.788018
Отсутствие активности	0.845517	0.877292
Спорт	0.578947	0.304094
Душ	0.823113	0.871795
Уборка	1.000000	1.000000

# Результаты

Таблица 3 - Сравнение методов распознавания активностей

<b>Используемый алгоритм</b>	<b>Используемые датчики</b>	<b>Количество распознаваемых классов активности</b>	<b>Точность распознавания</b>
Случайный лес	Акселерометр, пульсометр	5	0.89
Метод опорных векторов	Акселерометр, пульсометр	5	0.85
Иерархическая модификация метода опорных векторов	Акселерометр, пульсометр	4	0.99
Иерархический классификатор с K ближайших соседей	Два акселерометра и гироскопа	13	0.97
Иерархический классификатор с методами случайного леса и K ближайших соседей	Пульсометр, датчик шагов, качество сигнала соединения Bluetooth, качество сигнала соединения Wi-Fi	9	0.838



# Выводы

1. Разработан и реализован метод сбора данных об активности человека с использованием фитнес-браслета и смартфона по информации о пульсе, количестве шагов, качеству соединения Bluetooth и Wi-Fi. Сформирован и апробирован набор данных о действиях обитателя с использованием носимых датчиков.
2. Разработана и реализована система поддержки обитателя в среде умного дома Google Smart Home, применяющая метод иерархического распознавания активности, с использованием базовых алгоритмов случайного леса и K ближайших соседей в качестве базовых алгоритмов, включающая в себя подсистему контроля продолжительности действий обитателя.