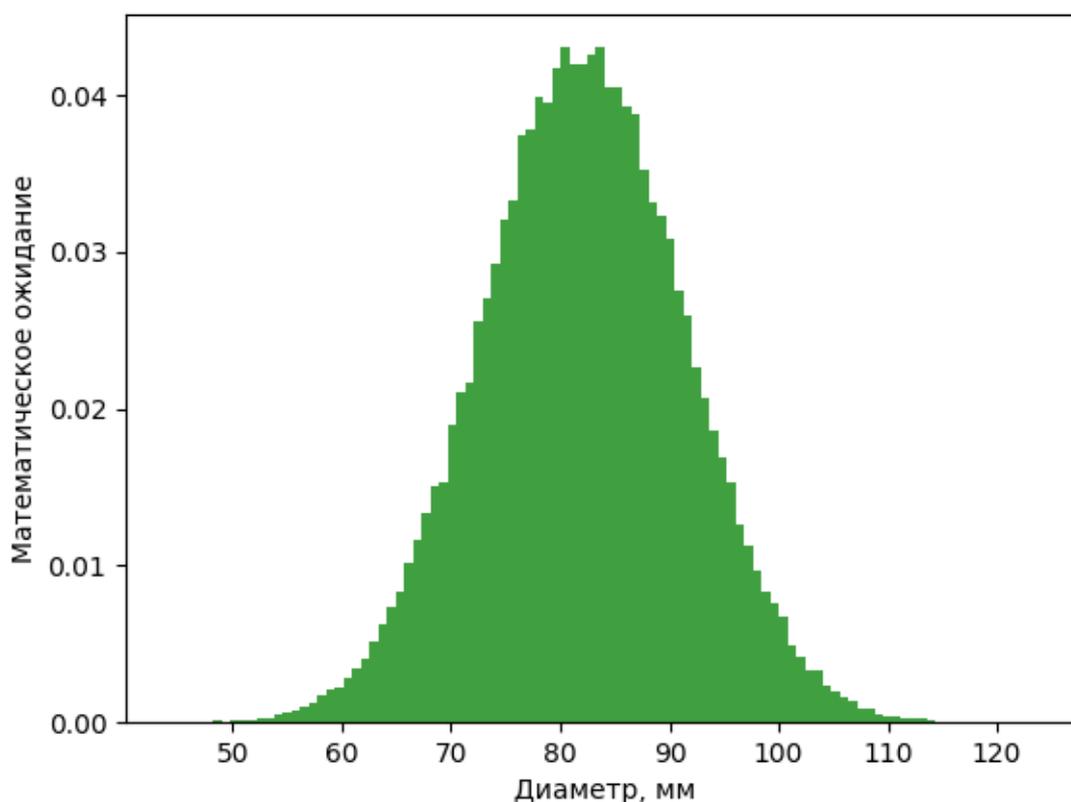


# “Умный текстиль”

Ларченко Ярослав, Вариков Владимир, Иван Ковальский, Артём Курьятов, Ваванов Илья, Бутаков Дмитрий, Якубовская Полина, Хватова Полина.

## Аннотация

Работа посвящена применению статистических методов для решения задач анализа результатов различных типов испытаний, наблюдений и экспериментов над умными материалами. В статье приводится описание методики и полученные результаты прямых измерений, обосновывается применение к ним статистических методов для получения нормальных распределений, после чего приводятся результаты выполненных расчётов. Анализируется применимость использованных методов для решения задач обработки данных экспериментов, делается вывод о перспективах использования предлагаемого метода в задачах такого типа.



# Введение

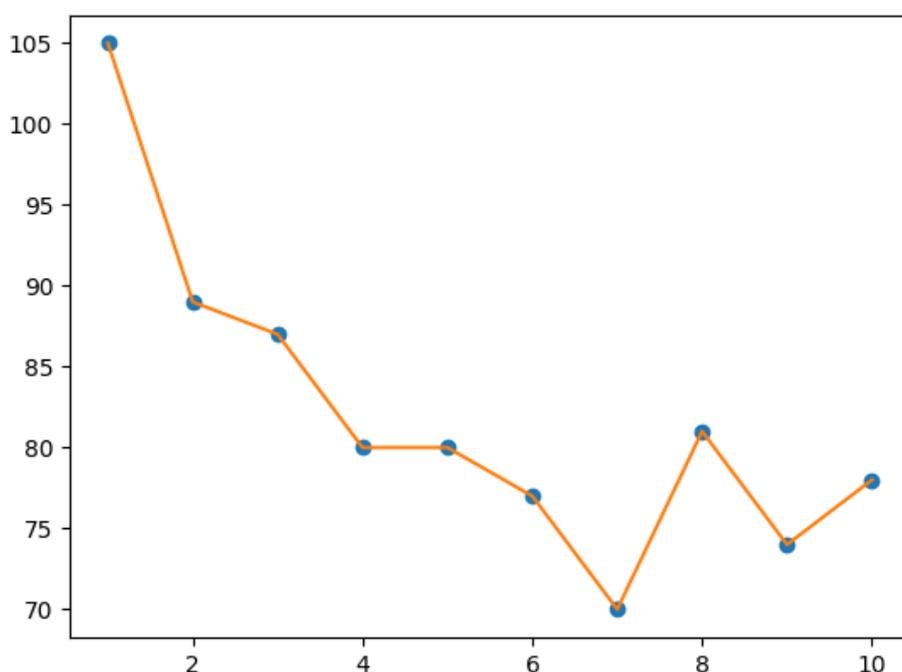
Исследование и анализ результатов экспериментов с умными материалами, такими как "умный текстиль", представляют собой важную задачу в области прикладных научных исследований. Однако часто возникает проблема ограниченности доступных данных для проведения полноценного анализа с использованием стандартных статистических и математических методов. Это может быть вызвано ограниченной наблюдательной базой, сложностью экспериментов или другими причинами.

В данном исследовании предлагается использовать методы статистического моделирования для обработки результатов небольших серий наблюдений и экспериментов с "умным текстилем". Целью исследования является применение этих методов для изучения свойств и характеристик умных материалов, а также определение их применимости в различных областях.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

1. Проведены измерения физических и механических параметров умного текстиля;
2. Переведены результаты измерений в цифровой формат согласно общепринятым стандартам;
3. Используются методы статистического моделирования для анализа результатов измерений;
4. Проведен анализ исследования с выделением основных выводов.

Таким образом, данное исследование имеет целью применить методы статистического моделирования для изучения умных материалов, что может привести к более глубокому пониманию их характеристик и свойств, а также к оптимизации их использования в различных областях. 18:46



# Технология умного текстиля:

Умный текстиль — ткань, обладающая техническим потенциалом, которая используется для изготовления одежды, деталей интерьера и др. Технология умного текстиля позволяет в режиме настоящего времени отслеживать физиологические параметры, находящиеся в непосредственной близости к человеку (тепло, химические вещества, магнетизм или механические воздействия) и обеспечивать безопасную для человека окружающую среду. Изделия из умного текстиля находят широкое применение для экипировки военнослужащих, космонавтов и участников экспедиций, альпинистов, спортсменов, а также способствуют в экстремальных условиях природных катаклизмов. Для функционирования всей умной текстильной системы требуется электроэнергия; компонентом, обеспечивающим питание системы, является блок питания.

Многие виды высокотехнологичной, умной одежды, а также технологии, которые применяются при её производстве, содержат электронный текстиль. Электронный текстиль следует отличать от приборов, относящихся к классу носимых компьютеров, встраиваемых в компоненты одежды, так как упор делается именно на бесстыковую адаптацию в ткань электронных компонентов, таких микрочипы, датчики или выключатели. Эти технологии объединяются под общим термином фибертроника (англ. fiber — волокно и electronics — электроника) и изучают применения возможностей электроники при производстве тканей. Классификация умного текстиля:

## Классификация умного текстиля

По способу реагирования умный текстиль в настоящий момент делится на три подгруппы: пассивный, активный и сверхумный текстиль.

1) Пассивные умные ткани являются сенсорами, могут реагировать на внешние изменения, но не способны адаптироваться под них. Относится к первому поколению умного текстиля. К этой категории относится: одежда с защитой от ультрафиолета, ткань с антибактериальным покрытием, ткань с керамическим покрытием и световодные ткани. Пассивный текстиль не соответствует строгому пониманию умной ткани, в связи с этим он также может называться функциональным тканевым текстилем.

2) Активные умные ткани способны не только воспринимать изменения или стимулы во внешней среде, но также и реагировать на них. Ко второму поколению умных тканей относят текстильные ткани с памятью формы, водонепроницаемые и влагопроницаемые тканевые ткани, одежда для хранения тепла с фазовым переходом и легкие термохромные тканевые ткани.

3) Сверхумные ткани (усовершенствованный адаптируемый текстиль) представляют собой третье поколение умного текстиля, включающее коммуникацию, зондирование, искусственный интеллект, биологию и другие высокотехнологичные дисциплины. Третье поколение умного текстиля может воспринимать изменения или стимулы во внешней среде и соответственно реагировать, приспосабливаясь к внешней среде посредством саморегуляции. В настоящее время передовые

текстильные изделия из умной ткани находятся в стадии разработки.

1) Применение умного текстиля:

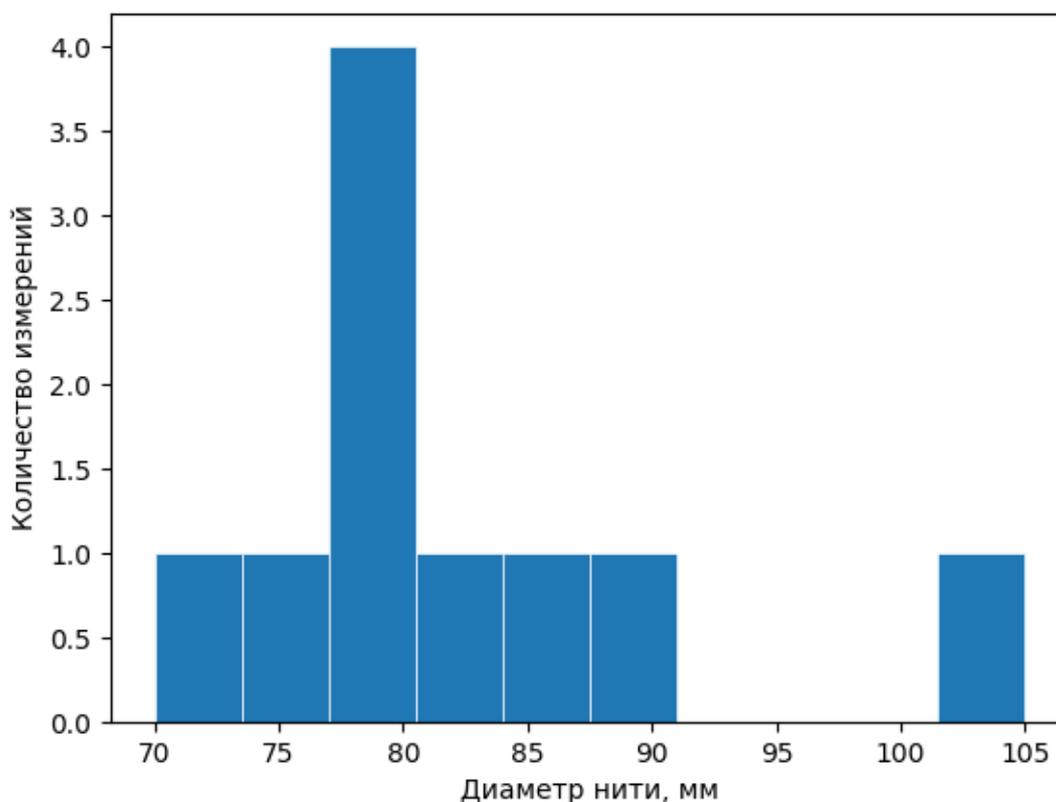
Умный текстиль может использоваться с целью контроля и регулирования температуры тела. Ткань с интеллектуальным текстилем может быть применена в изготовлении гражданской одежды (охлаждающие жилеты, спортивная одежда, лыжные костюмы и др.), профессиональной одежде (пожарные, водолазные костюмы и др.), в медицинских целях (повязки постоянной температуры), в автомобилестроении (обшивка сидений и крыши внутри автомобиля).

2) Ткань с эффектом памяти формы относится к тканям, которые способны изменять форму, размер или внутреннюю структуру ткани после воздействия внешних раздражителей (таких как температура, влажность, свет, магнитное поле, значение водородного показателя (pH)), однако после этого при определенных условиях возвращаться в исходное положение. Волокна с памятью формы используются для изготовления униформы морских рабочих, а также в подушках и набивках матрасов.

3) Водонепроницаемый и влагоотводящий текстиль. Может использоваться для изготовления военной одежды (форма пилотов, военно-морские костюмы), специальной рабочей униформы (пожарные, хирургические, полярные защитные костюмы), обуви, палаток, тентов.

Заключение:

Полученные результаты однозначно демонстрируют возможность



# Заключение

В заключении исследования "умного текстиля" можно отметить, что результаты исследования показали эффективность применения методов статистического моделирования для анализа физических и механических параметров умных материалов. Полученные нормальные распределения измеряемых величин, таких как диаметр нити, сила разрыва нити, деформация нити и растягивающее напряжение, позволяют более точно оценивать характеристики материала.

Дальнейшее применение методов статистического моделирования к другим параметрам умных материалов может значительно расширить область исследований и позволить получить более глубокое понимание их свойств. Возможным направлением дальнейших исследований является обобщение методов на случай многомерного нормального распределения, что позволит строить распределения параметров, определенных на плоскости или в объеме. Это может быть важным шагом для более полного анализа и оптимизации умных материалов в различных областях применения.