

УДК 687.016:004.8

DOI 10.47367/0021-3497\_2025\_4\_327

**ИЗМЕРЕНИЕ И ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ГЕНЕРИРОВАНИЕ  
ИЗОБРАЖЕНИЙ ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

**MEASURING AND PARAMETRIC GENERATION  
OF CLOTHING IMAGES USING NEURAL NETWORKS**

*ЧЖИ ДУАНЬ ИНЬ<sup>1,2</sup>, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ<sup>2</sup>*

*ZHI DUAN YIN<sup>1,2</sup>, V.E. KUZMICHEV<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Хубэйский политехнический университет,

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

(<sup>1</sup>Hubei Polytechnic University,

<sup>2</sup>Ivanovo State Polytechnic University)

E-mail: wkd37@list.ru

*Основной целью данного исследования является изучение возможностей нейронной сети ChatGPT работать с промптами, содержащими вербальную и цифровую информацию. Структура промптов предусматривала измерение фотографических изображений и генерирование технических эскизов с задаваемыми числовыми характеристиками внешней формы и внутреннего строения. В качестве объекта исследования выбраны варианты классического женского жакета, имевшие стабильную силуэтную форму и разнообразные конструктивные решения узла "воротник-лацканы". Исследование показало, что нейронная сеть может использоваться для двух вариантов – измерения линейных и угловых численных характеристик, уверенного распознавания структурного строения и воспроизведения технических эскизов, обеспечивая достаточный уровень доверия.*

*The main objective of this study is to explore the capabilities of ChatGPT neural network in working with prompts containing verbal and numerical information. The prompt structure provided for the measurement of photographic images and the generation of technical sketches with specified numerical characteristics of the external shape and internal structure. The variants of the classic women's jacket, which had a stable silhouette shape and a variety of design solutions of the "collar-lapels" node, have been chosen as the object of research. The study showed that the neural network can be used for two options - measuring linear and angular numerical characteristics, confident recognition of structural structure and reproduction of technical sketches, providing a sufficient level of confidence.*

**Ключевые слова:** нейронная сеть, промпт, измерение, генерация, женский жакет, внешняя форма, внутренние параметры, технический рисунок, соответствие, доверие.

**Keywords:** neural network, prompt, measuring, generation, women's jacket, external shape, internal parameters, technical drawing, appropriateness, accuracy, reliability.

### *1. Вступление*

Благодаря постоянному совершенствованию технологий нейронные сети произвели революцию в параметрическом дизайне одежды, предоставив передовые инструменты для персонализации, оптимизации и инноваций. Используя нейросетевые системы искусственного интеллекта (ИИ), можно автоматизировать повторяющиеся задачи проектирования, сократить время разработки и удовлетворить масштабные потребности в персонализации с помощью индивидуального дизайна [1].

Генерация изображений одежды с заданными размерами с помощью ИИ – это сложная задача, аккумулирующая технические и методологические проблемы. Развитие технологий ИИ оставляет место для решения многих вопросов и открытия новых направлений исследований. Генерация изображений одежды на фигуре человека с точными размерами системами ИИ, как это имеет место уже сейчас при трехмерном моделировании, потребует решения комплексных задач в областях компьютерного зрения, машинного обучения, трехмерного моделирования и физического моделирования.

Основными проблемами генерации одежды на фигуре человека являются следующие. Высокая вариативность человеческих тел требует точного задания и последующей генерации характеристик (обхватов, длин, уникальных пропорций, осанки, строения и других морфологических особенностей), поскольку отклонения от реальных пропорций могут существенно изменять восприятие одежды, делая результат генерации недостоверным, и снижать доверие к ИИ. Особенности материалов (эластичность, драпируемость, линейная плотность и пр.) влияют на поведение

одежды на теле и требуют использования сложных физических моделей и алгоритмов.

Сверточные нейронные сети CNNs могут анализировать 2D- или 3D-изображения различных видов одежды, материалов и существующих чертежей, распознавать контуры тела, чтобы потом можно было автоматически создавать чертежи одежды. Эти сети эффективно выявляют особенности формы тела и создают развертки на основе анализа.

Генеративно-сопоставительные сети GAN как один из самых мощных инструментов используют для создания новых дизайнов для обучения на существующих чертежах и создания новых нестандартных чертежей.

Рекуррентные нейронные сети RNN и особенно их разновидность LSTM (Long Short-Term Memory) могут быть полезны при анализе временных данных о модных тенденциях и их влияния на разработку новых чертежей одежды. Они могут обучаться на последовательности данных о предыдущих конструкциях и прогнозировать будущие модели одежды или адаптировать существующие развертки.

Глубокие нейронные сети Deep Neural Networks (DNN) могут обучаться на больших объемах данных о чертежах, форме тела и текстильных материалах. Такие сети способны предлагать оптимальные решения для построения чертежей на основе анализа многомерных данных, включая особенности материала, телосложения, дизайна и индивидуальных требований клиента. DNN используют для разработки сложных многослойных шаблонов для одежды, автоматически адаптируя их под разные стили и фигуры.

ChatGPT – это нейронная сеть глубокого обучения [2]. С академической точки зрения ChatGPT является важной вехой в

области ИИ, раскрывающей потенциал для реализации ИИ общего назначения. ChatGPT включает основные методы: крупномасштабные языковые модели; контекстное обучение; обучение с подкреплением на основе обратной связи с людьми и их потенциальной взаимосвязи [3]. ChatGPT может интегрировать несколько видов ресурсов для создания беглых ответов: в генерируемых ответах часто содержатся фактические ошибки (т. н. «проблема галлюцинаций»), которые могут пока создавать препятствия для некоторых прикладных сценариев или профессиональных ситуаций, где требуется точность [4]. Правильность и обоснованность ответов ChatGPT в различных специализированных задачах и отраслях по-прежнему нуждаются в постоянном наблюдении и изучении.

Эти примеры показывают, что ИИ и нейронные сети открывают новые возможности для модной индустрии, позволяя создавать более точные персонализированные и эффективные чертежи одежды.

В настоящее время выполняются исследования, посвященные применению нейронных сетей для параметрического проектирования одежды. Например, ZMO.AI – это платформа, которая использует ИИ для создания дизайнов одежды, а также для автоматического построения чертежей на основе анализа изображений [5].

Разработан метод обучения нейронной сети с полным сверточным графом виртуальной примерке, позволяющий путем задания входных параметров прогнозировать эффект трехмерной драпировки одежды на фигурах среднего типа телосложения [6].

Искусственная нейронная сеть (ANN) использована для прогнозирования комфорта одежды на психологическом сенсорном уровне; такая возможность была доказана путем сравнения результатов модели-

рования ANN с традиционными статистическими методами и субъективными оценками, основанными непосредственно на ощущениях людей. Доказана способность ANN точно предсказывать чувства пользователя и обладать гибкостью и возможностями самообучения [7]. Предложена система NeuralTailor, которая использует нейронные сети для анализа формы и характеристик ткани для одежды, а также физических нагрузок и деформаций, возникающих при соприкосновении одежды с телом: благодаря этому подходу можно успешно реконструировать модели одежды и применять систему для других типов одежды, которые не были учтены на этапе обучения [8]. Эти исследования подчеркивают огромный потенциал использования нейронных сетей для улучшения дизайна одежды [9...11].

Проводятся исследования по использованию ИИ для распознавания наклонных, угловых, горизонтальных и вертикальных складок на поверхности одежды как индикаторов нарушения балансового равновесия и дефектов посадки [12]. Для распознавания габаритных размеров плоско лежащей одежды разработан программно-аппаратный комплекс Garment Scanner с целью автоматизированной оценки качества изготовления готовой одежды с помощью механизма компьютерного зрения [13].

Целью данного исследования является нахождение способов использования ChatGPT для измерения фотографических изображений и генерирования технических эскизов моделей одежды путем самообучения ChatGPT без расчета на predetermined алгоритмы.

## 2. Методы и средства исследований

### 2.1. Структура исследования

Алгоритм исследования показан на рис. 1.

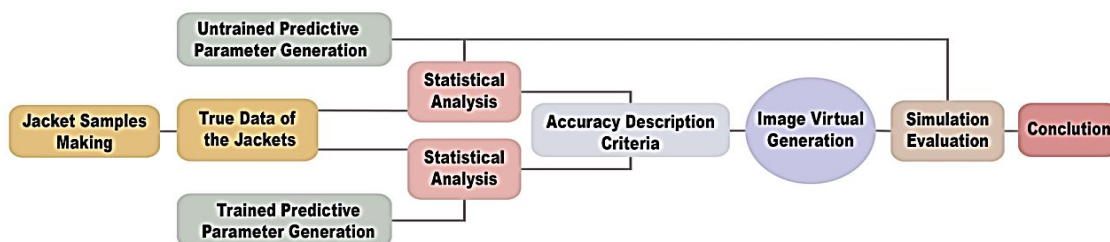


Рис. 1

Алгоритм основан на исследовании реальных 13 жакетов и двух методах генерации параметрических данных с помощью необученной и обученной нейронной сети ChatGPT, статистическом анализе ответов и сгенерированных изображений и выборе подходящего стандартного параметрического описания одежды. В исследовании нейронную сеть использовали в двух разных направлениях – как средство измерения и как средство генерации параметрических изображений. В сочетании с базой реальных жакетов нейронная сеть используется для создания технических рисунков жакетов, которые сравнивали и анализировали с реальными аналогами.

### 2.2. Экспериментальные образцы

Известно, что понятие качества может быть определено лишь для систем искусственного интеллекта, обеспечивающих решение конкретных практически значимых задач [14]. Согласно [14] выбраны такие существенные характеристики, которые позволяют тестировать системы искусственного интеллекта:

- 1) точность обнаружения координат граничных точек, расположенных на контурных линиях и антропометрических уровнях;
- 2) полнота обнаружения структурных элементов – узлов и состоящих из них деталей;
- 3) точность локализации структурных элементов на поверхности жакета и относительно друг друга;
- 4) точность правильной параметризации объекта.

При выборе представительного набора характеристик руководствовались следующими принципами (ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126):



а)



б)

Рис. 2

- достаточность принятия решения о возможности использования системы ИИ при решении конкретной прикладной задачи;

- соответствие установившимся понятиям и профессиональной терминологии в области конструирования одежды [16...19];

- простота измерения значений;

- отсутствие перекрытия между используемыми характеристиками;

- возможность последующего уточнения и детализации характеристик в зависимости от изменения объемно-силуэтной формы жакета.

При определении набора характеристик использовали результаты исследований по компьютерному распознаванию художественно-конструкторских решений женских жакетов разных временных периодов [15]. В качестве основных выбраны линейные и угловые измерения. Существенные характеристики определены для порядковой шкалы.

В качестве объекта исследования выбраны классические женские жакеты в форме песочных часов. Первоначально все образцы жакетов были созданы из материала методом наколки на манекене, соответствующем женской фигуре, см: рост 164, обхват груди 84, обхват талии 64, обхват бедер 90. Чтобы сгенерировать тренировочные данные, было изготовлено 13 жакетов, которые имели неизменные базовые характеристики, но разный дизайн узла "горловина - лацканы".

Схема измерения жакета, обозначение измерений и образцы материальных жакетов показаны на рис. 2.

В качестве стабильных параметров заданы следующие размеры (указаны в скобках), см:

01 - длина жакета (56),

02 - ширина плечевого пояса (38),

03 - ширина по линии груди (89, прибавка 5 см),

04 - ширина по линии талии (70, прибавка 6 см),

05 - ширина по линии бедер (94, прибавка 4 см),

06 - длина рукава (56),

07 - ширина рукава на уровне обхвата плеча (бицепса) (32),

08 - ширина рукава внизу (21),

09 - ширина воротника (3),

10 - ширина лацкана (7),

11 - положение первой пуговицы (расстояние от линии низа) (26).

В качестве изменяемых взяты два параметра внутренней формы:

12 - ширина горловины (13...35),

13 - угол между лацканами (34...99).

Сочетание стабильных и изменяемых характеристик выбрано для того, чтобы проверить взаимосвязанность характеристик внешней и внутренней формы.

*2.3. Работа с параметрическими характеристиками*

*2.3.1. Необученная нейронная сеть*

Первый метод взаимодействия с необученной нейронной сетью предусматривал ввод данных с помощью последовательной загрузки изображений. В этом сценарии было сделано предположение, что нейронная сеть способна обрабатывать параметры объекта без какого-либо предварительного обучения [20]. Загружали изображение и со следующим промптом: *“Это жакет N (1...13) на женском манекене с размерами груди 84 см, талии 64 см, бедер 90 см и длиной рук 52 см. Пожалуйста, внимательно посмотрите изображение и вычислите соответствующие размеры жакета N: длина, ширина плечевого пояса, ширина груди, ширина талии, ширина бедер, длина рукава, ширина рукава на уровне обхвата плеча (бицепса), ширина рукава внизу, ширина воротника, ширина лацкана, положение первой пуговицы (от линии низа), ширина горловины и угол между лацканами.*

*Результаты представьте в виде таблицы”*. Всего нейронной сети было предложено 13 промптов.

*2.3.2. Обученная нейронная сеть*

Второй метод взаимодействия был основан на гипотезе о том, что искусственный интеллект может быть обучен генерировать числовые характеристики [21]. В этом сценарии данные вводили последовательно и сравнивали вновь введенные данные со всеми предыдущими. Фотография сопровождалась следующим промптом: *“Это жакет N (1...13) на стандартном женском манекене. Сначала проанализируйте форму жакета N, силуэт, пропорции, ритм, детали, украшения, ткань и цвет. Проведите подробный анализ и в заключение составьте таблицу с перечислением ключевых слов. Затем рассчитайте соответствующие размеры жакета N, включая: длину жакета, ширину плеч, ширину груди, ширину талии, ширину бедер, длину рукава, ширину рукава на уровне обхвата плеча (бицепса), ширину рукава внизу, ширину воротника, ширину лацкана, положение первой пуговицы (от низа), ширину горловины и угол между лацканами. Результат представьте в виде таблицы”*. После того как ChatGPT предоставлял ответ, вводили следующую команду: *“Сравните данные от жакета 1 до жакета N, а затем представьте подробное сравнение данных для каждой части жакета, представленных в таблице”*. В случае явного несоответствия результатов действительности вступали в диалог для микрокоррекции ChatGPT в понимании измеренных участков. В этом сценарии, во-первых, дополнительно к промпту в первом методе были добавлены текстовые команды, которые позволяли ChatGPT анализировать такие характеристики, как силуэт, форма и т. д. Чтобы обеспечить согласованность прогнозируемых данных, была выбрана первая форма данных после анализа каждого входного изображения для экспериментального сравнения. Всего нейронной сети было предложено 130 промптов.

На рис. 3 показан процесс работы с параметрами для необученных (первый метод) и обученных (второй метод) нейронных сетей.

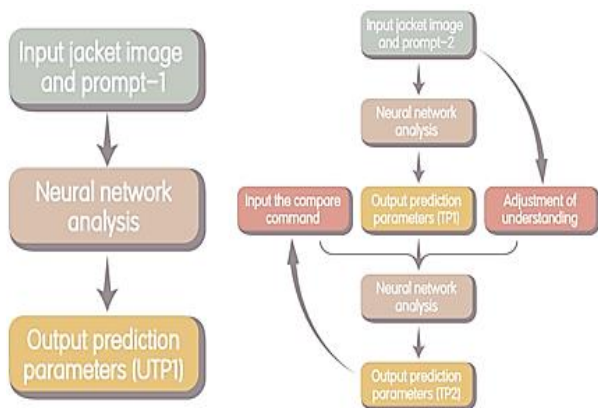


Рис. 3

#### 2.4. Статистический анализ результатов измерения

Исходные (контрольные) характеристики и результаты их измерения нейрон-

ной сетью были сравнены между собой. Точность измерения оценивали по следующей формуле:

$$\alpha = (R-P)/R \cdot 100, \quad (1)$$

где R – реальные характеристики жакета, см или град.; P – результат измерения нейронной сетью, см или град.;  $\alpha$  – ошибка измерения, %.

Для оценки точности измерения жакетов нейронной сетью разработаны следующие критерии параллакса с учетом ранее выполненных исследований в области восприятия и анализа визуальных искажений [22,23] и интервалы межразмерных и межростовых интервалов безразличия (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Размеры детали, участка, узла, см	Деталь, участок, узел	Допускаемые отклонения между реальными и сгенерированными изображениями
$\leq 10$	Ширина воротника, ширина лацкана, ширина низа рукава	$\pm 0,5$ см
10-50	Ширина плечевого пояса, ширина груди, ширина талии, ширина бедер, ширина рукава на уровне обхвата плеча, положение первой петли в застёжке, ширина горловины	$\pm 1$ см
$\geq 50$	Длина жакета, длина рукава	$\pm 1,5$ см
	Угол между лацканами	$\pm 1-1,5^\circ$

Для ширины горловины и угла между лацканами были рассчитаны средние значения для 13 жакетов.

Когда измеренные значения находятся в пределах допустимых значений погрешности, существенной визуальной разности с реальным предметом одежды не будет.

Допустимую погрешность по критерию параллакса  $\beta$  рассчитывали по выражению

$$\beta = C/R \cdot 100, \quad (2)$$

где C – допустимое значение параллакса для разных интервалов, см или град.; R – реальные данные, см или град.

Когда значение  $\alpha$  было близко к значению  $\beta$ , считали, что набор данных содержит меньше ошибок и более достоверен.

#### 2.5. Создание виртуального изображения и его сравнение с исходным жакетом

Поскольку ChatGPT обладает способностью генерировать изображения в DALL-E [25], то после изучения результатов измерений и лингвистического описания в методах 1 и 2 были сгенерированы технические эскизы жакетов с использованием улучшенных промптов. Структура промпта включала:

1. Тип и стиль изображения – технический рисунок или графический эскиз жакета, выполненный в черно-белой графике в стиле минимализма.

2. Название вида одежды и его стилевое решение – женский классический приталенный жакет.

3. Геометрические и конструктивные линии – ключевые конструктивные эле-

менты, включая швы, карманы, пропорции, симметрия, линии силуэта и т. д.

4. Параметры измерения – линии и углы с указанием единицы измерения (сантиметры (cm), дюймы (in) или углы (°)).



Рис. 4

Все сгенерированные изображения были масштабированы: в горизонтальном направлении – под одинаковую ширину плеч, а в вертикальном направлении – под одинаковую длину от плеча до талии (как показано на рис. 4). С использованием программного обеспечения Photoshop измерены все параметры (длины в пикселях, угол в градусах) реальных жакетов и их виртуальных изображений. Обе выборки измерений статистически обработаны для проверки их адекватности друг другу с по-

5. Фон и контекст – фон должен быть нейтральным без дополнительных элементов.

На рис. 4 показаны сравниваемые объекты – исходные жакеты и изображения, сгенерированные нейронной сетью.

мощью коэффициента Пирсона и определения степени доверия к виртуальным образам нейронной сети.

### 3. Результаты и обсуждение

#### 3.1. Точность измерения характеристик

В табл. 2 (графы 4 и 5) приведены различия между исходными и измеренными характеристиками жакетов до обучения и после обучения нейронной сети, а на рис. 5 показана графическая интерпретация результатов табл. 1 и 2.

Таблица 2

Характеристика	Контрольное значение и интервал характеристики R, см	Ошибки			
		при измерении характеристик		при генерировании технического рисунка	
		ошибка для необученной нейронной сети	ошибка для обученной нейронной сети	ошибка	
<b>Стабильные характеристики</b>					
01	Ширина воротника	3	-133,3	39,2	-67,1
02	Ширина лацкана	7	17,6	14,1	-4,7
03	Ширина низа рукава	7	3,3	-13,2	-10
04	Ширина рукава	10	12,0	7,9	9,5
05	Положение первой петли застёжки	25	13,2	3,0	-7,6
06	Ширина плечевого пояса	38	-2,2	-3,9	-4,6
07	Ширина груди	33	5,3	1,5	8,7
08	Ширина талии	30	8,4	3,3	17,2
09	Ширина бедер	37	4,6	1,9	-6,1
10	Длина жакета	56	0,7	-2,7	-21
11	Длина рукава	56	7,1	-3,7	-9
Средняя ошибка			-9,0	-5,4	-8,6
<b>Нестабильные характеристики</b>					
12	Ширина горловины	13...35	-25,2	-19,0	-46,7
13	Угол между лацканами	34...99	-37,4	-15,4	-39,1
Средняя ошибка			-31,3	-17,2	-42,9

Из табл. 2 видно, что обученная сеть измеряет более точно: ошибка измерения

уменьшилась с 9,0 % до 5,4 %.

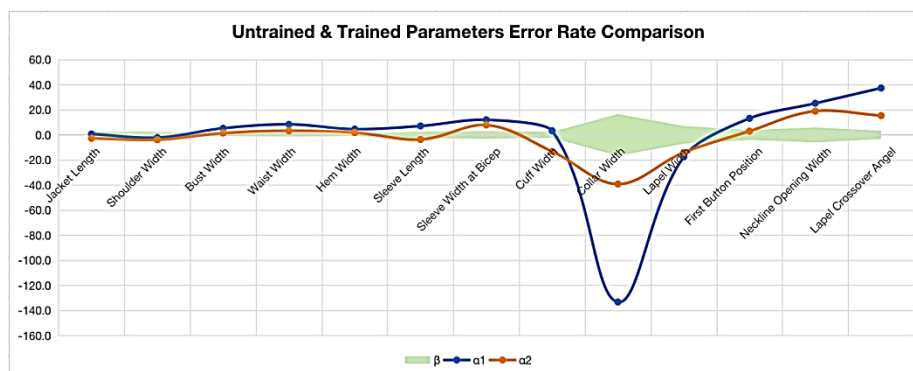


Рис. 5

Из рис. 5 видна повышенная точность прогнозирования параметров после обучения по сравнению с необученной нейронной сетью.

Полученные данные показали, что как необученная, так и обученная нейронная сеть обладают способностью измерять параметры одежды. В частности, для деталей, связанных с внешней формой, таких как длина пиджака и ширина плечевого пояса, оба метода показывают высокую точность при невысоких ошибках. Для остальных важных конструктивных элементов, связанных с силуэтом и пропорциями, таких как длина рукава, ширина груди, ширина талии и ширина подола, точность прогнозируемых значений также очень высока, и их можно использовать в качестве ориентира в процессе проектирования одежды. Ошибки измерения параметров деталей, малых по размерам, которые на плоском изображении составляют менее 10 см, таких как ширина воротника, лацкана и манжеты, очень велики. Такая же большая погрешность имеет место при измерении изменяющихся параметров – ширины горловины и угла между лацканами.

Примечательно, что после обучения точность измерения, например, положения первой петли достигает очень высокого уровня достоверности, а ошибка снижается с 13,2 до 3 %, что подчеркивает эффективность использования диалоговой памяти, самообучения и корректировки ошибок в результате диалога. Точность прогнози-

рования ширины воротника, лацканов и низа рукава значительно повышается при измерениях менее 10 см. Кроме того, улучшается точность прогнозирования переменных параметров, таких как ширина выреза и угол пересечения лацканов. Несмотря на это небольшие значения и переменные параметры по-прежнему приводят к значительным погрешностям по сравнению с реальными данными. Чтобы устранить эти несоответствия, необходимо увеличить число исследовательских выборок и итераций обучения [26].

### 3.2. Точность генерации изображений

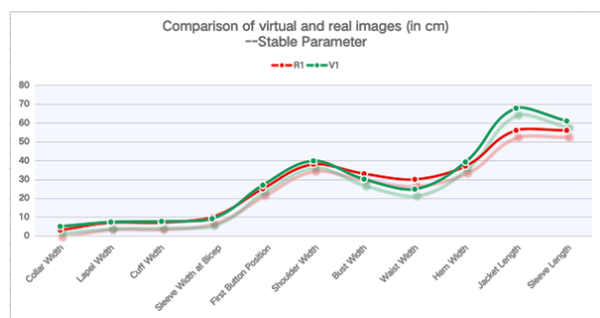
Из рис. 4 видно, что силуэтная форма жакетов является стабильной, а по мере обучения нейронная сеть уверенно приближается к ожидаемой форме: возвращается тип центральной застежки и более сдержанной становится степень приталивания.

Коэффициент корреляции Пирсона был использован для анализа взаимосвязи между виртуальными изображениями, сгенерированными нейронной сетью, и реальными изображениями. На рис. 6 показаны диаграммы для характеристик обеих групп.

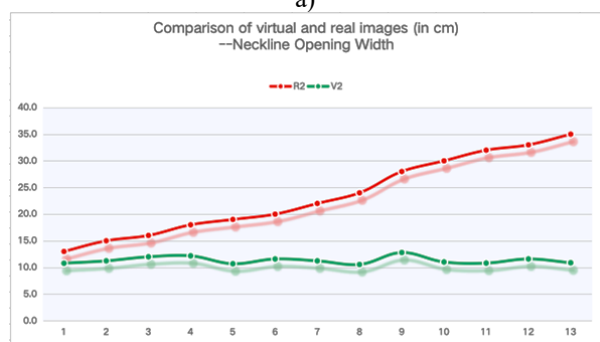
Коэффициент корреляции между стабильными реальными (R1) и сгенерированными характеристиками (V1) очень высок и равен 0,985. Из рис. 6, а видно, что обе кривые практически идентичны.

Изображения жакетов, созданных с помощью ChatGPT, очень похожи на реальные изображения, особенно с точки зрения габаритных характеристик: форма, силуэт,

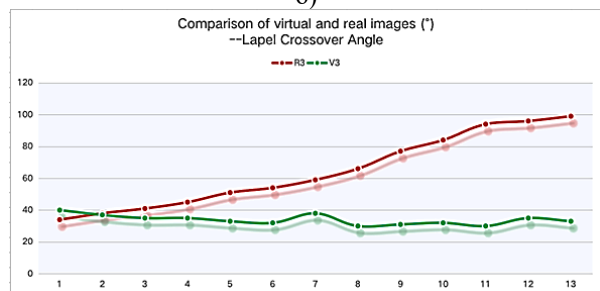
пропорции, а некоторые детализированные элементы выполнены с высокой точностью. Это говорит о том, что нейронная сеть правильно генерирует и параметризует силуэтные характеристики классического вида одежды.



а)



б)



в)

Рис. 6

Иная ситуация возникает, когда в классический образ внесены неспецифические для него изменения. Коэффициенты корреляции для переменных характеристик – увеличивающихся ширины горловины (V2, R2) и угла между лацканами (V3, R3) – гораздо меньше и составляют -0,065 и -0,575 соответственно, что свидетельствует о неустойчивости процесса генерации изображений в рамках понятия "классический жакет". Это указывает на то, что модификация классических видов одежды за счет преувели-

чения или сознательного изменения тщательно продуманного дизайна затрудняет действия нейронной сети: такие нарушения классических пропорций в рамках поставленной задачи не позволяют соединить воедино все параметры. Из рис. 6, б, в видны нарастающие различия между реальными и сгенерированными характеристиками из-за "разрушения" внутренней структуры жакета.

Из рис. 6, б, в видно, что чем больше деформируется привычный образ, тем труднее нейронной сети соединить разные характеристики. Поэтому необходимо проведение дальнейших исследований в области нейронных сетей, чтобы обеспечить точную обратную связь с инструкциями по дизайну [26].

## ВЫВОДЫ

В результате исследования двух направлений использования нейронной сети – измерение числовых характеристик и генерирование по ним технических эскизов женского классического жакета – можно сделать следующие выводы:

1. Нейронная сеть может измерять численные характеристики женского классического жакета, относящиеся к форме, силуэту, пропорциям и размерам, такие как длина и ширина. Статистический анализ результатов измерения показал очень высокую степень доверия к результатам.

2. Нейронная сеть позволяет управлять ее памятью, самообучаться и выполнять корректировку, и точность обученной нейронной сети при измерении численных характеристик выше, чем у необученной нейронной сети.

3. С помощью нейронных сетей можно сгенерировать технические эскизы жакетов с использованием промптов, содержащих численные характеристики. Для проектирования деталей с классическими и стабильными параметрами виртуальный технический эскиз имеет сильную корреляцию с реальным изображением. Однако для изменяемых параметров, преувеличенных и сильно изменяющих привычный дизайн в границах устоявшихся понятий, точность изображений, генерируемых нейронной се-

тью, невысока, и на них не следует слепо полагаться. Очевидно, что структура нейронной сети помогает точно идентифицировать геометрические параметры модели одежды, а система искусственного интеллекта обладает определенной степенью достоверности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Sun Y., Xie Z., Zhang X. & Zhou F. Completely automated CNN architecture design based on blocks. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 2020, 31(4), 1242–1254.

2. Brown T.B., Mann B., Ryder N. et al. Language models are few-shot learners // *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2020, 33, 1877–1901.

3. Wu T., He S., Liu J. et al. A brief overview of ChatGPT: The history, status quo and potential future development. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 2023, 10(5), 1122–1136.

4. Georgiopoulos M. et al. ChatGPT hallucinating: can it get any more humanlike? // *European Heart Journal*, 2024, 45(5), 321–322.

5. <https://zmo.ai>

6. Vidaurre R., Santesteban I., Garces E., Casas D. Fully convolutional graph neural networks for parametric virtual try-on // *Computer Graphics Forum*, 2020, 39(8), 145–156.

7. Wong A.S.W., Li Y., Yeung P.K.W., Lee P.W.H. Neural network predictions of human psychological perceptions of clothing sensory comfort // *Textile Research Journal*, 2003, 73(1), 31–37.

8. Korosteleva M., Lee S.-H. Neural Tailor: Reconstructing sewing pattern structures from 3D point clouds of garments // *ACM Transactions on Graphics*, 2022, 41(4), Article 123, 1–12.

9. Xu H., Ren R., Chen H. Research on T-shirt-style design based on Kansei image using back-propagation neural networks // *AUTEX Research Journal*, 2023, 24(1), Article 20230007.

10. Yin Zhiduan, Kuzmichev V.E. Генерирование виртуального женского жакета с похожими показателями лацкана с помощью Midjourney и прогнозируемыми параметрами // *Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК – 2024)*. Иваново: ИВГПУ, 2024. С. 761...765.

11. Lagé A., Ancutienė K., Pukienė R., Lapkovska E. & Dāboliņa I. Comparative study of real and virtual garments appearance and distance ease // *Materials Science (Medžiagotyra)*, 2020, 26(2), 233–239.

12. Петросова И.А., Андреева Е.Г., Шумилова Е.А., Гогузев Д.Н. Методика оценки качества посадки одежды на фигуре с помощью искусственного интеллекта // *Известия вузов. Технология текстильной промышленности*. 2024. №2(410). С. 149...158.

13. Белгородский В.С., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Рогожина Ю.В. Искусственный интеллект

в оценке качества готовой швейной продукции // *Известия вузов. Технология текстильной промышленности*. 2022. №2(398). С. 168...177.

14. ГОСТ Р59276-2020. Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения. М.: Стандартинформ, 2021. 12 с.

15. Е Хунгуан. Разработка метода компьютерного распознавания плечевой одежды костюмной группы: дис. ... канд. техн. наук. Иваново, 2009. 323 с.

16. ГОСТ 17037-85. Изделия швейные и трикотажные. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2010. 13 с.

17. ГОСТ 22977-89. Детали швейных изделий. Термины и определения. М., 1990. 10 с.

18. ГОСТ 17037-2022. Изделия швейные и трикотажные. Термины и определения. М.: Российский институт стандартизации, 2022. 34 с.

19. Кузьмичев В.Е., Ахмедулова Н.И., Юдина Л.П. Конструирование костюма: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2019. 543 с. – ISBN 978-5-534-07158-0.

20. Denil M., Shakibi B., Dinh, L. et al. Predicting parameters in deep learning. In *NIPS'13 // Proceedings of the 26th International Conference on Neural Information Processing Systems*, 2013, Vol. 2, pp. 2148...2156.

21. Ouyang L., Wu J., Jiang X. et al. Training language models to follow instructions with human feedback. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2022, Vol. 35, pp. 27730...27744.

22. Jiang S., Liu J., He D. Study progress and influencing factors of bias in ensemble perception of average size // *Advances in Psychology*, 2024, 14(6), 80–88.

23. Yan C., Li Z. Why spatial perception has astonishing biases: An explanation from the perspective of motor control // *Advances in Psychological Science*, 2019, 27(Suppl.), 52–62.

24. Коробцева Н.А. Теоретические и методологические основы импрессивного подхода к проектированию одежды: дис. ... д-ра техн. наук. М., 2005. 304 с.

25. Zhang X., Yang X., Xu C. The current state and future development directions of ChatGPT and generative AI // *China Science Foundation*, 2023, 37(5), 743–750.

26. ГОСТ Р 70949-2023. Технологии искусственного интеллекта в образовании. Применение искусственного интеллекта в научно-исследовательской деятельности. Варианты использования. М.: Российский институт стандартизации, 2023. 12 с.

#### REFERENCES

1. Sun Y., Xie Z., Zhang X. & Zhou F. Completely automated CNN architecture design based on blocks. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 2020, 31(4), 1242–1254.

2. Brown T.B., Mann B., Ryder N. et al. Language models are few-shot learners // *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2020, 33, 1877–1901.

3. Wu T., He S., Liu J. et al. A brief overview of ChatGPT: The history, status quo and potential future development. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 2023, 10(5), 1122–1136.
4. Georgiopoulos M. et al. ChatGPT hallucinating: can it get any more humanlike? // *European Heart Journal*, 2024, 45(5), 321–322.
5. <https://zmo.ai>
6. Vidaurre R., Santesteban I., Garces E., Casas D. Fully convolutional graph neural networks for parametric virtual try-on // *Computer Graphics Forum*, 2020, 39(8), 145–156.
7. Wong A.S.W., Li Y., Yeung P.K.W., Lee P.W.H. Neural network predictions of human psychological perceptions of clothing sensory comfort // *Textile Research Journal*, 2003, 73(1), 31–37.
8. Korosteleva M., Lee S.-H. Neural Tailor: Reconstructing sewing pattern structures from 3D point clouds of garments // *ACM Transactions on Graphics*, 2022, 41(4), Article 123, 1–12.
9. Xu H., Ren R., Chen H. Research on T-shirt-style design based on Kansei image using back-propagation neural networks // *AUTEX Research Journal*, 2023, 24(1), Article 20230007.
10. Yin Zhiduan, Kuzmichev V.E. Generirovanie virtualnogo jenskogo jaketa s pohojimi pokazatelyami lackana s pomoshchyu Midjourney i prognoziruemimi parametrami // *Molodie uchenie – razvitiyu Nacionalnoi tehnologicheskoi iniciativi (POISK – 2024)*. Ivanovo: IVGPU, 2024. S. 761...765.
11. Lagé A., Ancutienė K., Pukienė R., Lapkovska E. & Dāboliņa I. Comparative study of real and virtual garments appearance and distance ease // *Materials Science (Medžiagotyra)*, 2020, 26(2), 233–239.
12. Petrosova I.A., Andreeva E.G., Shipilova E.A., Goguzev D.N. Method for assessing the quality of clothes fit on the figure using artificial intelligence // *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*, 2024, 2(410), p. 149...158.
13. Belgorodsky V.S., Guseva M.A., Andreeva E.G., Rogozhina YU.V. Artificial intelligence in quality assessment of finished sewing products // *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*, 2022, 2(398), p. 168...177.
14. GOST R59276-2020. Sistemi iskusstvennogo intellekta. Sposobi obespecheniya doveriya. Obschie polozeniya. M.: Standartinform, 2021. 12 s.
15. Ye Hongguang. Development of a method for computer recognition of the shoulder clothing of a costume group: dissertation for the academic degree. Candidate of Technical Sciences. Ivanovo, 2009. 323 p.
16. GOST 17037-85. Izdeliya shveinie i trikotajnie. Termini i opredeleniya. M.: Standartinform, 2010. 13 s.
17. GOST 22977-89. Detali shveinikh izdelii. Termini i opredeleniya. M.: GK USSRpo upravleniyu kachestvom produkcii i standartam, 1990. 10 s.
18. GOST 17037-2022. Izdeliya shveinie i trikotajnie. Termini i opredeleniya. M.: Rossiiskii institut standartizacii, 2022, 34 s.
19. Kuzmichev V.E., Ahmedulova N.I., Yudina L.P. Konstruirovaniye kostyuma: ucheb. posobie. 3-e izd., ispr. i dop. M.: Yurait, 2019. 543 p. – ISBN 978-5-534-07158-0.
20. Denil M., Shakibi B., Dinh L. et al. Predicting parameters in deep learning. In *NIPS'13: Proceedings of the 26th International Conference on Neural Information Processing Systems*, 2013, Volume 2 (pp. 2148–2156).
21. Ouyang L., Wu J., Jiang X. et al. Training language models to follow instructions with human feedback. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2022, Vol. 35, pp. 27730–27744.
22. Jiang S., Liu J., He D. Study progress and influencing factors of bias in ensemble perception of average size // *Advances in Psychology*, 2024, 14(6), 80–88.
23. Yan C., Li Z. Why spatial perception has astonishing biases: An explanation from the perspective of motor control // *Advances in Psychological Science*, 2019, 27(Suppl.), 52–62.
24. Korobtseva N.A. Theoretical and methodological foundations of an impressive approach to clothing design: dissertation ... Doctor of Technical Sciences. Moscow, 2005. 304 p.
25. Zhang X., Yang X., Xu C. The current state and future development directions of ChatGPT and generative AI // *China Science Foundation*, 2023, 37(5), 743–750.
26. GOST R 70949-2023. Tehnologii iskusstvennogo intellekta v obrazovanii. Primenenie iskusstvennogo intellekta v nauchno\_issledovatel'skoi deyatel'nosti. Varianti ispolzovaniya. M.: Rossiiskii institut standartizacii, 2023. 12 s.

Рекомендована кафедрой конструирования швейных изделий ИВГПУ. Поступила 16.12.24.