

УДК 677.017  
DOI 10.47367/0021-3497\_2021\_5\_78

## ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДРАПИРУЕМОСТИ КОСТЮМНО-ПЛАТЬЕВЫХ ЧИСТОЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ

### DRAPERY RESEARCH AND FORECASTING OF COSTUME AND DRESS PURE LINEN FABRICS

Н.А. СМІРНОВА, В.В. ЛАПШИН, В.В. ЗАМЫШЛЯЕВА, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА  
N.A. SMIRNOVA, V.V. LAPSHIN, V.V. ZAMYSHLAeva, N.A. GRUZINTSEVA

(Костромской государственный университет,  
Ивановский государственный политехнический университет)

(Kostroma State University,  
Ivanovo State Polytechnical University)

E-mail: nadejda.smirnova.a@yandex.ru

*В статье приводятся результаты исследований и прогнозирования драпируемости костюмно-платьевых чистольняных тканей. Объекты исследования выбраны из различных главных и мелкоузорчатых переплетений с разной связностью нитей в структуре тканей. Предметом исследования является драпируемость, определяемая авторским методом. общепринятые методы определения драпируемости являются недостаточно чувствительными к льняным тканям и не позволяют выявить влияние характеристик строения на коэффициенты драпируемости, значения которых варьируются в области 40%. Прогнозирование драпируемости чистольняных тканей реализовано на основе результатов экспериментальных исследований с использованием специально разработанной компьютерной программы "Neuro-Prognosis". Интеллектуальная система на базе искусственных нейронных сетей позволяет реализовать научно обоснованное конфекционирование без экспериментальных исследований. Искусственные нейронные сети являются средством, позволяющим поддерживать актуальность прогноза с развитием технологии производства тканей.*

*The article presents the results of research and forecasting of drape effect of suit and dress pure linen fabrics. The objects of the study are selected of various main and small-patterned weaves with different connectivity of threads in the structure. The subject of the study is drapery, determined by the author's method.*

*Generally accepted methods for determining drape effect are insufficiently sensitive to linen fabrics and do not allow us to identify the influence of structural characteristics on drape effect coefficients, the values of which vary in the range of 40%. The prediction of the drapery of pure linen fabrics was performed using a specially developed computer program "Neuro-Prognosis". An intelligent system based on artificial neural networks allows you to implement a scientifically based choice of linen fabrics without experimental research. Artificial neural networks are the means to maintain the relevance of the forecast with the development of fabric production technology.*

**Ключевые слова:** чистольняные костюмно-платьевые ткани, коэффициент драпируемости, переплетение, коэффициент связности нитей, прогнозирование.

**Keywords:** pure linen suit and dress fabrics, drape effect coefficient, interlacing, thread connectivity coefficient, forecasting.

Актуальность исследований и прогнозирования драпируемости чистольняных тканей обусловлена возросшим интересом к изделиям из льна и необходимостью наиболее эффективного использования ценных натуральных волокон, традиционно производимых в России [1...3]. В мировой моде отмечается устойчивая тенденция к использованию льняных тканей.

Драпируемость является одним из важнейших показателей, оказывающим влияние на эстетические свойства одежды, поэтому ее исследованию и методам оценки уделяется большое внимание [4...10].

При производстве одежды драпировочные свойства материалов играют важную роль, а требования к ним часто носят противоречивый характер из-за отсутствия возможности прогнозирования драпируемости. Недостаток систематических исследований свойств льняных тканей, определяющих эстетичный вид швейных изделий, не всегда позволяет их использовать оптимальным образом.

Стандартные методы определения драпируемости отсутствуют, а существующие общепринятые: дисковый и метод иглы не позволяют получать информацию, достаточную для прогнозирования поведения тканей при драпировании и эксплуатации изделий из них. Общепринятые методы

определения драпируемости являются недостаточно чувствительными к льняным тканям и не позволяют выявить влияние характеристик строения на коэффициенты драпируемости, значения которых варьируются в области 40 %. Поэтому при исследовании драпируемости использован авторский метод определения коэффициента драпируемости [6].

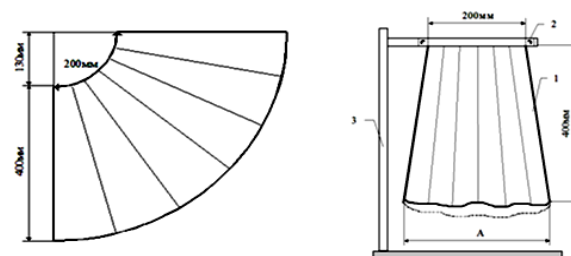


Рис. 1

Схемы подготовки проб и определения драпируемости текстильных материалов методом сектора показаны на рис. 1. Устройство для проведения испытаний состоит из стойки и зажима. Проба 1, размеченная лучами под углами 15, 30, 45, 60, 75 и 90° к нитям основы, закрепляется в зажиме 2 на стойке 3 по дуге 200 мм. Через 30 мин измеряют расстояние между углами нижнего края пробы и определяют длину в различных направлениях по намеченным

лучам, которая позволяет корректировать длину деталей изделий косоугольного кроя.

Коэффициент драпируемости определяется по формуле:

$$D = \frac{200}{A} \cdot 100\%,$$

где A – расстояние между углами нижнего края пробы, мм.

Метод отличается высокой чувствительностью к сравнительно жестким льняным тканям и позволяет выявить различия в драпируемости тканей главных и мелкозорчатых переплетений, обладающих разной связностью нитей в структуре (табл. 1).

Коэффициент связности нитей в переплетении рассчитывается по формуле Н.С. Ереминой [11].

Коэффициенты драпируемости свидетельствуют о способности тканей к складкообразованию в широких пределах от 54 до 74,5%.

Проведенные исследования позволили не только сформировать справочные сведения по драпируемости чистольняных тканей, но и разработать метод ее прогнозирования. Возможность прогнозирования драпируемости реализована специально разработанной и зарегистрированной компьютерной программой "Neuro-Prognosis" [12].

Т а б л и ц а 1

№ ткани	Переплетение	Поверхностная плотность Ms, г/м	Коэффициент связности нитей в переплетении C $C = \Pi_o \Pi_y T_{cp} / 1000 F_n$	Коэффициент драпируемости D, %
1	Плотняное	180	6,80	64,1
2	Плотняное	157	6,39	64,0
3	Плотняное	180	6,80	65,0
4	Саржевое	230	3,65	74,0
5	Плотняное	210	7,28	61,4
6	Мелкозорчатое	240	5,80	67,0
7	Саржевое	184	3,87	74,5
8	Саржевое	195	4,96	69,0
9	Мелкозорчатое	172	4,23	72,6
10	Саржевое	207	5,10	70,0
11	Плотняное	206	9,80	54,0
12	Плотняное	180	7,44	62,0
13	Мелкозорчатое (креповое)	190	5,01	58,5
14	Мелкозорчатое	190	5,73	68,0
15	Мелкозорчатое (производное саржевого)	190	4,42	64,5
16	Плотняное	158	6,56	65,0
17	Мелкозорчатое	200	4,50	73,0
18	Плотняное	188	7,22	63,0

Обобщение характеристик драпируемости реализуется системой с функцией обучения искусственных нейронных сетей (ИНС) с учителем по алгоритму обратного распространения ошибки. При добавлении новых значений коэффициентов драпируемости модель прогнозирования постоянно уточняется. Уменьшение средней относительной ошибки обучения свидетельствует о приближении аппроксимирующей поверхности к экспериментальным данным.

Входными параметрами для прогнозирования драпируемости чистольняных тканей выбраны поверхностная плотность тканей ( $M_s$ , г/м<sup>2</sup>) и коэффициент связности нитей в переплетении. Интерфейс программы прогнозирования драпируемости чистольняных тканей представлен на рис. 2.

Зависимость коэффициентов драпируемости D от входных параметров ИНС аппроксимирует непрерывную поверхность, которую можно принять за реальную в области рабочих значений.

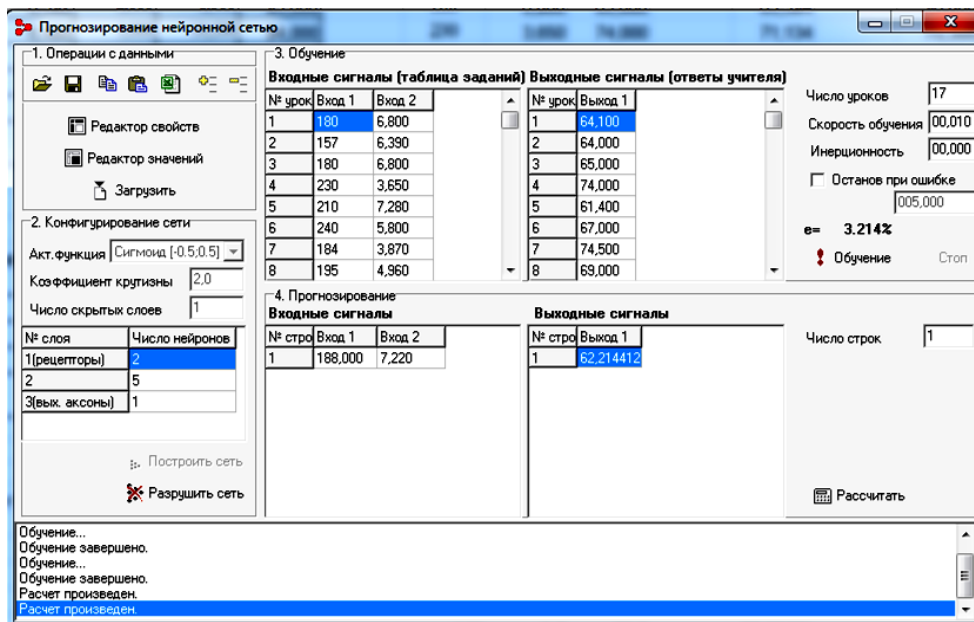


Рис. 2

Экспериментальная зависимость коэффициентов драпируемости  $D$  ( $M_s$ ,  $C$ ) и генерируемая ИНС зависимость  $D^{НС}$  ( $M_s$ ,  $C$ ) представлены на рис. 3.

Проверка качества прогнозирования драпируемости чистольняных тканей с использованием ИНС проводилась на контрольной льняной ткани полотняного переплетения (№ 18), не включенной в обучающую выборку (см. табл. 1). Проверка показала, что прогнозируемое значение коэффициента драпируемости составляет 62,21 % с ошибкой прогнозирования 1,25 %.

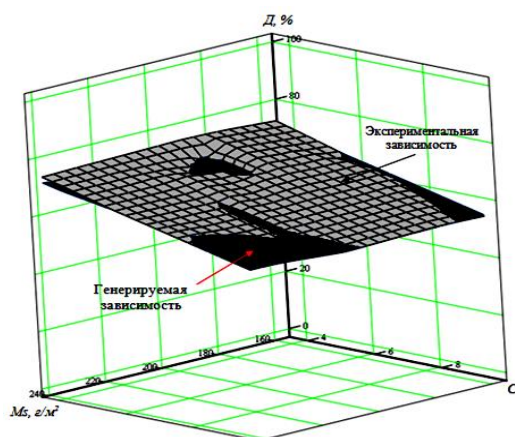


Рис. 3

Прогнозирование драпируемости чистольняных тканей позволяет реализовать цифровизацию конфекционирования при

отсутствии экспериментальной базы [13], [14] и позволяют сформировать базу данных, необходимую для проектирования одежды и обеспечения качества выпускаемых швейных изделий из льна.

## ВЫВОДЫ

1. Проведены исследования драпируемости чистольняных тканей авторским методом и представлены справочные сведения.
2. Предложено прогнозирование драпируемости чистольняных тканей с использованием интеллектуальной системы на базе разработанной и зарегистрированной компьютерной программы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ленько К.А., Ясинская Н.Н., Скобова Н.В.* Инновационный подход к решению проблемы умягчения льняных материалов // *Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX)*. – 2020, № 1. С.361...367.
2. *Хрущева Т.Е., Труевцев Н.Н., Легезина Г.И.* Новые разработки в области ассортимента льнодержательной пряжи // *Текстильная промышленность*. – 1998, №5. С.30...31.
3. *Шибашова С.Ю., Чешикова А.В., Кузьмин А.В.* Льняные ткани нового поколения // *Текстильная промышленность*. – 2002, №8. С.29...30.
4. *Капелевич Г.М., Шнайер А.М.* Жесткость и драпируемость тканей. Эксплуатационные свойства

тканей и современные методы их оценки. – М.: Ростехиздат, 1960.

5. Тамаркина М. А., Русаков С.И. Об оценке драпируемости ткани // Швейная промышленность. – 1969, №1. С.24...29.

6. Патент 2119667 РФ, МПК G01N 33/36. Способ определения драпируемости текстильных материалов / Н.А. Смирнова, К.Е. Перепелкин, А.В. Смирнов. – Оpubl. 1998. Бюл. № 27.

7. Патент 1455301 СССР, МПК G01N33/36. Способ определения драпировочных свойств текстильных материалов / Е.А. Кирсанова. – Оpubl. 1989. Бюл. № 4.

8. Sodomka Lubomiz, Vysoka Skola, Zpusob hodnoceni spluvavoski tekstili nebo ploshych ufvaru: Патент 275027 ЧСФР, МКИ G 01M 19/00, #382-89.

9. Патент RU 24009811 С1. Способ определения драпируемости материалов для одежды / А.П. Жихарев, А.А. Оганесян, С.В. Абу. – Оpubl. 2011.

10. Патент RU 2528876 С1. Способ определения драпируемости материалов для одежды / Л.А. Бекмурзаев, Е.В. Назаренко, М.В. Бырдина. – Оpubl. 2014. Бюл № 26.

11. Справочник по хлопчаткачеству / Э.А. Оников, П.Т. Букаев, А.П. Алленова и др. / Под общ. ред. Э.А. Оникова. – М.: Легкая индустрия, 1979.

12. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018619528 "Neuro-Prognosis" / В.В. Лапшин, Д.А. Козловский, В.Н. Ершов, Н.А. Смирнова, В.В. Замышляева; правообладатель ФГБОУ ВО "Костромской государственный университет" № 2018616521; заявл. 25.06.2018; дата регистрации 07.08.2018.

13. Смирнова Н.А., Белгородский В.С., Андреева Е.Г., Замышляева В.В., Балакирев Н.А., Гусева М.А., Разбродин А.В. Компьютерные технологии в конфекционировании материалов // Сб. научн. тр. Междунар. научн.-техн. симпозиума: Вторые международные Косыгинские чтения, приуроченные к 100-летию РГУ имени А. Н. Косыгина". – М.: РГУ имени А.Н. Косыгина. – 2019. Т. 2. С. 180...186.

14. Смирнова Н.А., Лапшин В.В., Замышляева В.В. Цифровизация конфекционирования на базе создания интеллектуальных систем // Сб. ст. Всерос. научн.-техн. конф.: Фундаментальные и прикладные проблемы создания материалов и аспекты технологий текстильной и легкой промышленности / Минобр-науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ. – 2019. С.270...276.

## REFERENCES

1. Len'ko K.A., Yasinskaya N.N, Skobova N.V. Innovatsionnyu podkhod k resheniyu problemy umyagcheniya l'nyanykh materialov // Fizika voloknistykh materialov: struktura, svoystva, naukoemkie tekhnologii i materialy (SMARTEX). – 2020, № 1. S.361...367.

2. Khrushcheva T.E., Truevtsev N.N., Legezina G.I. Novye razrabotki v oblasti assortimenta l'nosoderzha-

shchey pryazhi // Tekstil'naya promyshlennost'. – 1998, №5. S.30...31.

3. Shibashova S.Yu., Cheshkova A.V., Kuz'min A.V. L'nyanye tkani novogo pokoleniya // Tekstil'naya promyshlennost'. – 2002, №8. S.29...30.

4. Kapelevich G.M., Shpayer A.M. Zhestkost' i drapiruemos't' tkaney. Ekspluatatsionnye svoystva tkaney i sovremennye metody ikh otsenki. – М.: Rostekhizdat, 1960.

5. Tamarkina M. A., Rusakov S.I. Ob otsenke drapiruemos'ti tkani // Shvey'naya promyshlennost'. – 1969, №1. S.24...29.

6. Patent 2119667 RF, MPK G01N 33/36. Sposob opredeleniya drapiruemos'ti tekstil'nykh materialov / N.A. Smirnova, K.E. Perepelkin, A.V. Smirnov. – Opubl. 1998. Byul. № 27.

7. Patent 1455301 SSSR, MPK G01N33/36. Sposob opredeleniya drapirovochnykh svoystv tekstil'nykh materialov / E.A. Kirsanova. – Opubl. 1989. Byul. № 4.

8. Sodomka Lubomiz, Vysoka Skola, Zpusob hodnoceni spluvavoski tekstili nebo ploshych ufvaru: Patent 275027 ChSFR, MКИ G 01M 19/00, #382-89.

9. Patent RU 24009811 S1. Sposob opredeleniya drapiruemos'ti materialov dlya odezhdy / A.P. Zhikharrev, A.A. Oganesyanyan, S.V. Abu. – Opubl. 2011.

10. Patent RU 2528876 S1. Sposob opredeleniya drapiruemos'ti materialov dlya odezhdy / L.A. Bekmurzaev, E.V. Nazarenko, M.V. Byrdina. – Opubl. 2014. Byul № 26.

11. Spravochnik po khlopkotkachestvu / E.A. Onikov, P.T. Bukaev, A.P. Allenova i dr. / Pod obshch. red. E.A. Onikova. – М.: Legkaya industriya, 1979.

12. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programmy dlya EVM № 2018619528 "Neuro-Prognosis" / V.V. Lapshin, D.A. Kozlovskiy, V.N. Ershov, N.A. Smirnova, V.V. Zamyshlyayeva; pravoobl-adatael' FGBOU VO "Kostromskoy gosudarstvennyy universitet" № 2018616521; zayavl. 25.06.2018; data registratsii 07.08.2018.

13. Smirnova N.A., Belgorodskiy V.S., Andreeva E.G., Zamyshlyayeva V.V., Balakirev N.A., Guseva M.A., Razbrodin A.V. Komp'yuternye tekhnologii v konfeksionirovani materialov // Sb. nauchn. tr. Mezhdunar. nauchn.-tekhn. simpoziuma: Vtorye mezhdunarodnye Kosygin'skie chteniya, priurochennye k 100-letiyu RGU imeni A. N. Kosygina". – М.: RGU imeni A.N. Kosygina. – 2019. Т. 2. S. 180...186.

14. Smirnova N.A., Lapshin V.V., Zamyshlyayeva V.V. Tsifrovizatsiya konfeksionirovaniya na baze sozdaniya intellektual'nykh sistem // Sb. st. Vseros. nauchn.-tekhn. konf.: Fundamental'nye i prikladnye problemy sozdaniya materialov i aspekty tekhnologiy tekstil'noy i legkoy promyshlennosti / Minobrnauki Rossii, Kazan. nats. issled. tekhnol. un-t. – Kazan': Izd-vo KNITU. – 2019. S.270...276.

Рекомендована кафедрой дизайна, технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров КГУ. Поступила 20.10.21.