



Костромской  
государственный  
университет

ISSN 2587-6147

16+



**ТЕХНОЛОГИИ  
И КАЧЕСТВО**

**1(43)  
2019**



# ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
(до 2016 года «Вестник  
Костромского государственного  
технологического университета»)

Издается с 1999 года

**2019**

**№ 1(43)**

**МАЙ**

# TECHNOLOGIES & QUALITY

SCHOLARLY JOURNAL  
(up to 2016 “Bulletin  
of the Kostroma State  
Technological University”)

Appears since 1999

**2019**

**№ 1(43)**

**MAY**

Реферируемое издание ВИНТИ Российской академии наук

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) с 2011 года

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:****Главный редактор**

ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ РУДОВСКИЙ  
доктор технических наук, профессор,  
Костромской государственной университет

**Ответственный редактор**

СВЕТЛАНА ГЕННАДЬЕВНА СМIRНОВА  
кандидат технических наук, доцент,  
Костромской государственной университет

ВИГЕН Х. АРАКЕЛЯН

профессор, Национальный институт прикладных наук  
(г. Ренн, Франция)

НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ БЕСЧАСТНОВ

доктор искусствоведения, профессор, Российский  
государственный университет им. А. Н. Косыгина

ГРИГОРИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ БУКАЛОВ

доктор технических наук, профессор,  
Костромской государственной университет

СЕРГЕЙ ИЛЬИЧ ГАЛАНIN

доктор технических наук, профессор,  
Костромской государственной университет

ВИКТОР АРКАДЬЕВИЧ ГЛАЗУНОВ

доктор технических наук, доктор философских наук,  
Институт машиноведения им. А. А. Благонравова

Российской академии наук (Москва)

ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ ЖУКОВ

доктор технических наук, профессор,  
Костромской государственной университет

ЛЮДМИЛА ЮРЬЕВНА КИПРИНА

кандидат технических наук, доцент,  
Костромской государственной университет

МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ КИСЕЛЕВ

доктор технических наук, доцент,  
Костромской государственной университет

ЖАННА ЮРЬЕВНА КОЙТОВА

доктор технических наук, профессор,  
Санкт-Петербургский государственной университет

промышленных технологий и дизайна

АНДРЕЙ РОСТИСЛАВОВИЧ КОРАБЕЛЬНИКОВ

доктор технических наук, профессор,  
Костромской государственной университет

АЛЕКСЕЙ ЮРЬЕВИЧ МАТРОХИН

доктор технических наук, профессор,  
Ивановский государственной политехнический университет

СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ПАЛОЧКИН

доктор технических наук, профессор, Московский  
государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

НАДЕЖДА АНАТОЛЬЕВНА СМIRНОВА

доктор технических наук, профессор,  
Костромской государственной университет

ГАЛИНА ГЕОРГИЕВНА СОКОВА

доктор технических наук, профессор,  
Костромской государственной университет

ВЕЙЛИН СЮ

профессор, Уханьский текстильный университет (КНР)

ЛЮБОМИР ТУЛАХ

кандидат технических наук,

«ВУТС а. о.» (г. Либерец, Чехия)

СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ УГРЮМОВ

доктор технических наук, профессор,  
Санкт-Петербургский государственной

лесотехнический университет

**EDITORIAL BOARD STAFF:****Editor-in-chief**

PAVEL NIKOLAEVICH RUDOVSKY  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Kostroma State University

**Executive Secretary**

SVETLANA GENNADIEVNA SMIRNOVA  
Candidate of Technical Sciences, Docent,  
Kostroma State University

VIGEN Kh. ARAKELIAN

Professor, National Institute of Applied Sciences  
(the City of Rennes, France)

NIKOLAY PETROVICH BESCHASTNOV

Doctor of the Science of Art, Professor,  
Kosygin Russian State University

GRIGORIY KONSTANTINOVICH BUKALOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Kostroma State University

SERGEY ILICH GALANIN

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Kostroma State University

VIKTOR ARKADYEVICH GLAZUNOV

Doctor of Technical Sciences, Doctor of Philosophical Sciences,  
Blagonravov Mechanical Engineering Research Institute

of the Russian Academy of Sciences (Moscow)

VLADIMIR IVANOVICH ZHUKOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Kostroma State University

LYUDMILA YURYEVNA KIPRINA

Candidate of Technical Sciences, Docent,  
Kostroma State University

MIKHAIL VLADIMIROVICH KISELEV

Doctor of Technical Sciences, Docent,  
Kostroma State University

ZHANNA YURYEVNA KOYTOVA

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Saint Petersburg State University

of Industrial Technology and Design

ANDREY ROSTISLAVOVICH KORABELNIKOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Kostroma State University

ALEKSEY YURYEVICH MATROHIN

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Ivanovo State Polytechnic University

SERGEY VLADIMIROVICH PALOCHKIN

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Bauman Moscow State Technical University

NADEZHDA ANATOLEVNA SMIRNOVA

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Kostroma State University

GALINA GEORGIYEVNA SOKOVA

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Kostroma State University

WEILIN XU

Professor, Wuhan Textile University (China)

LUBOMIR TULACH

Candidate of Technical Sciences,

VUTS a. s. (the City of Liberec, Czech Republic)

SERGEY ALEKSEYEVICH UGRYUMOV

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Saint-Petersburg State

Forest Engineering University

# ТЕХНОЛОГИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

05.19.00 Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности  
УДК 677.023

**Брут-Бруляко Альберт Борисович**

доктор технических наук, профессор

**Романов Владимир Викторович**

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

abbb1935@mail.ru, wwr52@rambler.ru

## ВЛИЯНИЕ НАКОПИТЕЛЯ НА НАТЯЖЕНИЕ УТОЧНОЙ НИТИ

*В статье проведен анализ натяжения уточной нити на ткацком станке при наличии накопителя утка, а также представлены результаты натурных экспериментов натяжения уточной нити на бесчелночном ткацком станке СТБ при его работе без накопителя уточной нити и с использованием накопителя утка. Для контроля натяжения уточных нитей использовался аппаратный комплекс «Тумаг». Запись натяжения уточной нити на ткацких станках осуществлялась с использованием двух льняных пряж линейной плотности 33,5 и 50 текс. Анализ полученных тензограмм показал, что уровень натяжения уточных нитей при использовании накопителя утка для пряжи 33,5 текс снижается на 19,2 %, а для пряжи 50 текс – на 52,2 %. Использование накопителя утка обеспечивает снижение обрывности утка.*

**Ключевые слова:** уток, уточный тормоз, натяжение нити, обрывность, производительность, прокидка утка, льняная пряжа.

Производительность ткацкого оборудования в значительной степени зависит от уровня обрывности нитей при выработке тканей. Уровень обрывности уточной нити на ткацких станках СТБ зависит от величины натяжения ее при прокладывании в зеве [1–8]. Основные этапы процесса прокладывания уточной нити на станке СТБ связаны со сматыванием ее с конической бобины, намоткой и сматыванием с барабана накопителя, захватом и транспортированием в зеве прокладчиком, торможением прокладчика в приемной коробке.

Ранее были получены математические выражения, описывающие натяжение уточной нити при введении ее в зев без использования накопителя утка и с накопителем утка [1, 3].

При работе станка СТБ без накопителя формула расчета натяжения имеет вид:

$$F = F_6 \exp[f(\alpha + \beta + \gamma + \varphi + \delta + \mu)] + Nf(f + f_1) \exp[f(\gamma + \varphi + \delta + \mu)], \quad (1)$$

где  $F_6$  – натяжение нити в вершине баллона, сН;  
 $f$  – коэффициент трения нити о фарфоровый глазок;

$\alpha, \beta, \gamma, \varphi, \delta, \mu$  – углы обхвата нитью направляющих глазков;

$N$  – усилие давления лапки тормоза на стальную пластину, сН;

$f_1$  – коэффициент трения нити о стальную пластину.

По формуле (1) проведен расчет натяжения для льняной пряжи 50 текс на основе исходных данных из работ [3, 7]:

$$T = 50 \text{ текс};$$

$$F_6 = 42,3 \text{ сН};$$

$$N = 15 \text{ сН};$$

$$f = 0,2;$$

$$f_1 = 0,22;$$

$$\alpha = 70^\circ;$$

$$\beta = 40^\circ;$$

$$\gamma = 40^\circ;$$

$$\varphi = 70^\circ;$$

$$\delta = 40^\circ;$$

$$\mu = 10^\circ.$$

Расчетная величина натяжения уточной нити в зеве при  $250^\circ$  поворота главного вала

станка составляет 108,6 сН, или 11,05 % от разрывной нагрузки пряжи, равной 983 сН.

Технологическая схема прокладывания уточной нити на станке СТБ с использованием накопителя утка приведена на рис. 1.

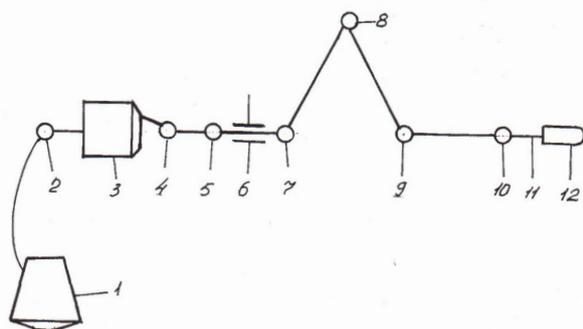


Рис. 1. Схема движения уточной нити на ткацком станке СТБ с накопителем утка

При использовании накопителя утка на станке СТБ процесс прокладывания разделяется на два этапа. На первом этапе накопитель утка самостоятельно сматывает нить с бобины 1 и через направляющий глазок 2 наматывает ее на скелетный барабан накопителя 3, на котором образуется запас уточной нити. На втором этапе уточная нить сматывается с накопителя 3. Положительная особенность использования накопителя заключается в том, что уточная нить сматывается с постоянного диаметра скелетного барабана и получает необходимое натяжение за счет трения о кольцевой щеточный тормоз.

После накопителя уточная нить проходит направляющие фарфоровые глазки 4 и 5 и затем поступает под лапку тормоза 6. Далее нить утка проходит направляющий глазок 7 и направляется в глазок компенсатора 8. После глазка компенсатора уточная нить проходит через направляющие глазки 9 и 10 и зажимается губками прокладчика утка 12, который пробрасывает уточину 11 в зеве.

При работе станка СТБ с накопителем утка математическая формула для расчета натяжения уточной нити имеет вид:

$$F = F_{\text{щ}} \exp[f(\alpha + \beta + \gamma + \varphi + \delta + \mu)] + Nf(f + f_1) \exp[f(\gamma + \varphi + \delta + \mu)], \quad (2)$$

где  $F_{\text{щ}}$  – натяжение уточной нити после щеточного тормоза перед глазком 4.

По формуле (2) проведен расчет натяжения для льняной пряжи 50 текс с исходными данными из работ [5, 9]:

$$T = 50 \text{ текс}; \\ F_0 = 18 \text{ сН};$$

$$N = 15 \text{ сН};$$

$$f = 0,2;$$

$$f_1 = 0,22;$$

$$\alpha = 70^\circ;$$

$$\beta = 10^\circ;$$

$$\gamma = 40^\circ;$$

$$\varphi = 70^\circ;$$

$$\delta = 40^\circ;$$

$$\mu = 10^\circ.$$

Расчетная величина натяжения уточной нити в зеве при  $250^\circ$  поворота главного вала станка составляет 52,5 сН, или 5,34 % от разрывной нагрузки пряжи, равной 983 сН.

Полученные математические формулы идентичны, но величина натяжения в вершине баллона различна, так как в первом случае натяжение нити в вершине баллона создается силами инерции, а во втором варианте натяжение от щеточного тормоза гораздо меньше.

Расчетное натяжение уточной нити при использовании накопителя утка снижается в 2 раза.

Для проверки реального натяжения уточной нити и изменения его за цикл работы ткацкого станка в конце 1990-х годов были проведены исследования в производственных условиях Костромского льнообъединения им. И. Д. Звонрикина при выработке двух тканей образцов 185 и 292. В образце 185 в основе и в утке использовалась льняная пряжа Б 33,5 текс СрЛ, а в образце 292 – льняная пряжа Б 50 текс СрЛ. Скоростной режим ткацких станков СТБ-175 (станки I, II) при выработке тканей образца 185 составил  $210 \text{ мин}^{-1}$ , а при выработке тканей образца 292 –  $220 \text{ мин}^{-1}$ . Контроль натяжения уточной нити на работающих станках производился с помощью аппаратного комплекса «Тумаг». Датчик натяжения уточной нити устанавливался на направляющей плите ползушки возвратчика утка между глазками 9 и 10 (см. рис. 1). Установка датчика не мешала нормальной работе ткацких станков.

Запись натяжения льняной уточной нити 33,5 текс на станке I при работе без накопителя утка приведена на рис. 2а.

На примере тензограммы третьей уточной прокидки можно отметить, что минимальное натяжение в цикле составляет 5,26 сН, когда уточина не пробрасывается. Натяжение уточины в момент разгона составляет 37,1 сН. Максимальное натяжение утка во время пролета прокладчика 53,1 сН. Минимальное натяжение нити в начале пролета прокладчика в зеве 17,9 сН. Неравномерность натяжения уточной нити за время прокладывания ее в зеве 99,1 %.

Среднее натяжение уточной нити (за семь циклов) за время прокладывания ее в зеве со-

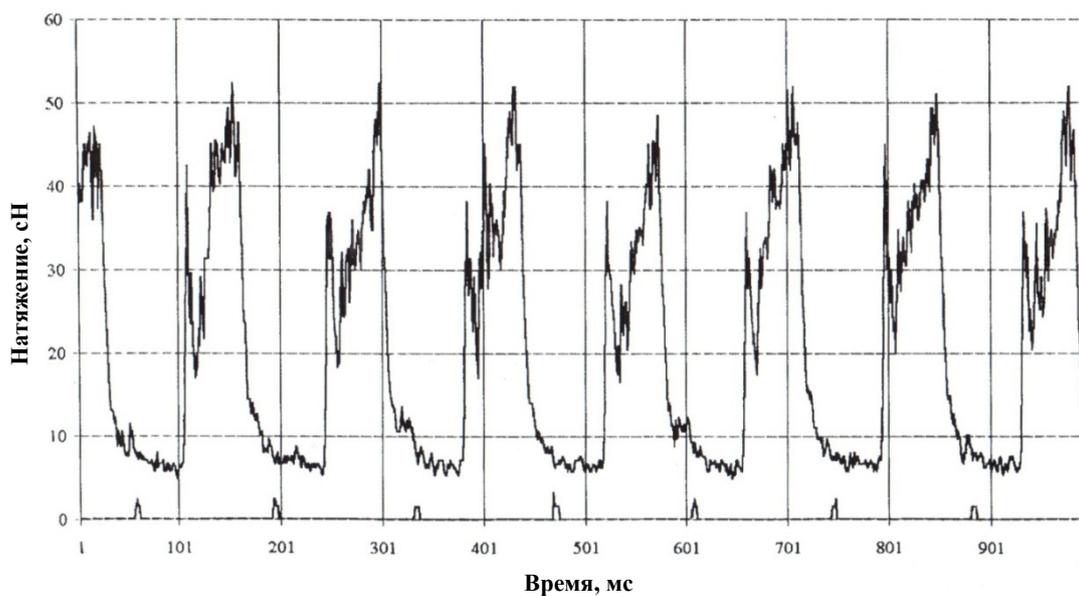
ставило 52,3 сН, а максимальное натяжение 8,2 % от разрывной нагрузки  $P_p$  при  $P_p = 647$  сН (см. рис. 2а).

Затем на станке I был установлен накопитель утка модели Igo-nova, и проведена следующая запись натяжения уточной нити, которая представлена на рис. 2б.

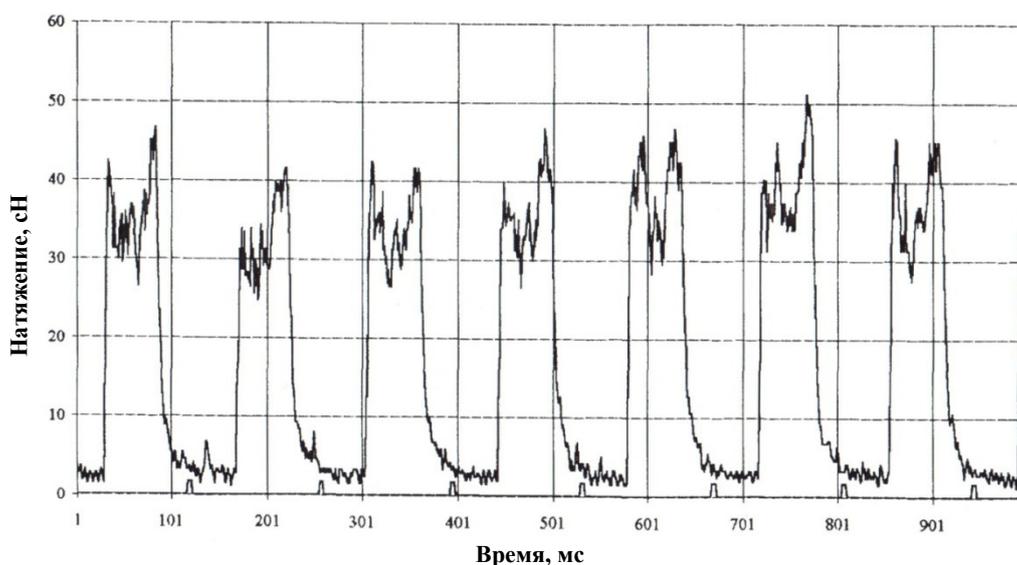
Анализ натяжения утка проведем на примере третьей прокидки. Минимальное натяжение уточной нити между прокидками составляет 1,56 сН. Натяжение уточной нити после разгона прокладчика 42,6 сН. Максимальное натяжение утка во время пролета прокладчика в зеве

42,6 сН, а минимальное натяжение – 26,7 сН. Неравномерность натяжения уточной нити за время прокладывания ее в зеве составляет 45,7 %.

Среднее максимальное натяжение за время прокладывания утка в зеве за семь циклов составляет 42,2 сН, или 6,52 % от  $P_p$  (см. рис. 2б). Снижение среднего значения натяжения от применения накопителя утка на ткацком станке составило 19,3 %. При этом неравномерность натяжения утка при сматывании с накопителя оказалась в 2,16 раза ниже, чем при прокладывании утка без накопителя.



а



б

Рис. 2. Натяжение льняной уточной нити 33,5 текс на ткацком станке СТБ-175:  
а – без накопителя утка; б – с накопителем утка

Контроль натяжения уточной льняной нити 50 текс производился на ткацком станке II. На первом этапе проведена запись натяжения утка при работе станка без накопителя, которая представлена на рис. 3а. Рассмотрим натяжение уточной нити на примере третьей прокидки. Минимальное натяжение между прокидками составляет 32,9 сН. Натяжение уточной нити в момент разгона прокладчика 54,7 сН. Максимальное натяжение утка во время пролета прокладчика в зеве равно 125,8 сН, или 12,8 % от  $P_p = 983$  сН. Минимальное натяжение уточной нити за время пролета прокладчика в зеве составляет 42,4 сН. Неравномерность натяжения уточной нити в зеве 97,3 %. Среднее максимальное натяжение утка за семь циклов 110,9 сН, или 11,3 % от  $P_p$ .

Затем на станке II был установлен накопитель утка и проведена запись натяжения уточной нити, которая представлена на рис. 3б. Анализ натяжения уточной нити проведен на примере третьей прокидки. Минимальное натяжение между прокидками 1,18 сН. Натяжение уточной нити после разгона прокладчика 20,6 сН, а максимальное натяжение утка во время пролета прокладчика в зеве 57,6 сН, или 5,86 % от  $P_p$ . Минимальное натяжение уточной нити за время пролета прокладчика в зеве 13 сН. Неравномерность натяжения уточной нити за время прокладывания ее в зеве 123,6 %.

Для пряжи 50 текс неравномерность натяжения ее в зеве при использовании накопителя утка увеличилась в 1,27 раза, что объясняется снижением натяжения уточной нити в период движения ее в зеве.

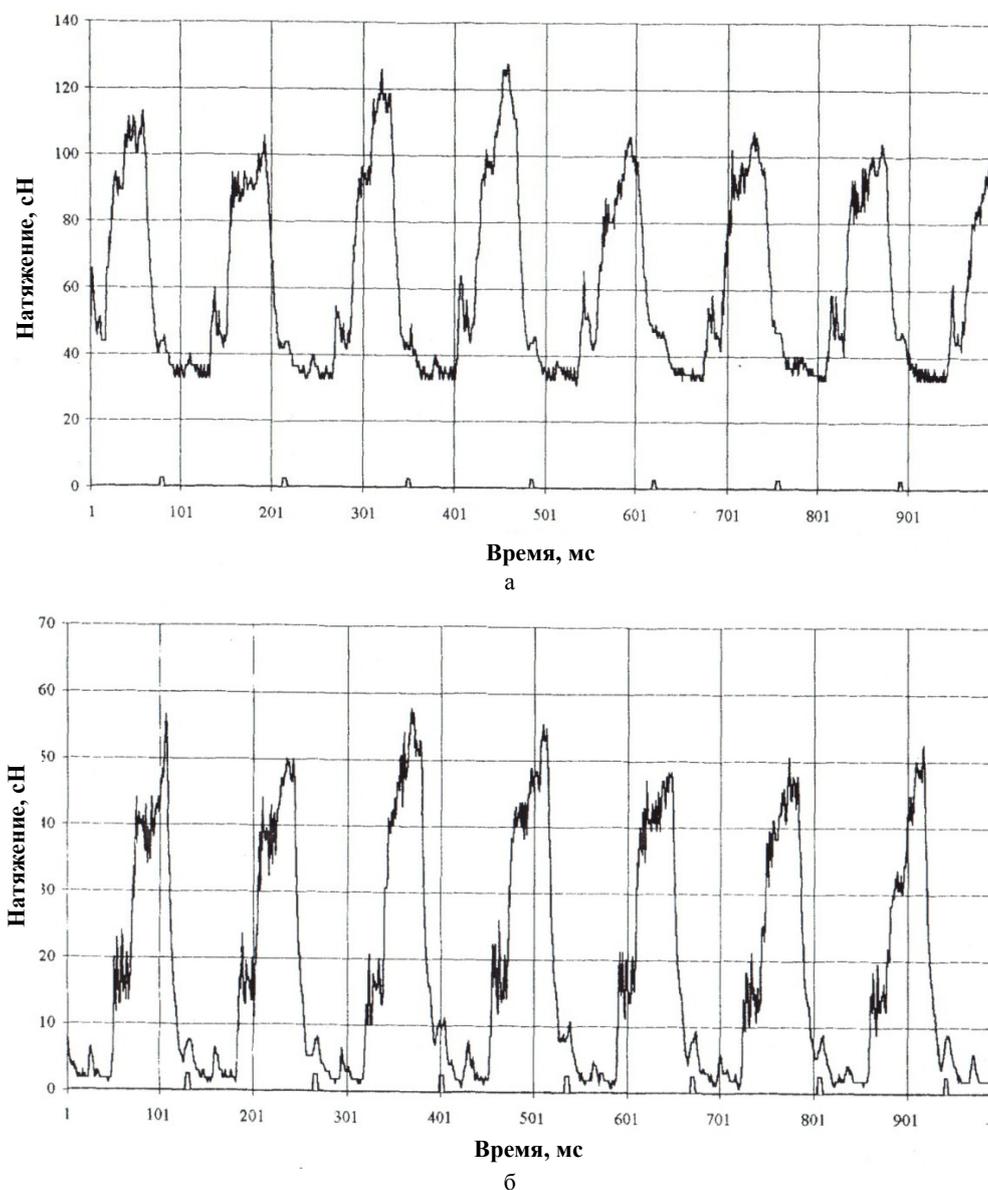


Рис. 3. Натяжение льняной уточной нити 50 текс на ткацком станке СТБ-175:  
а – без накопителя утка; б – с накопителем утка

Среднее максимальное натяжение утка за семь циклов составляет 53,0 сН, или 5,4 % от  $P_p$  (см. рис. 3б). В результате использования накопителя утка при прокладывании уточной нити 50 текс снижение максимального натяжения в зеве составляет 52,2 %.

Для оценки влияния натяжения уточной нити от использования накопителя утка были проведены наблюдения за обрывностью утка на одних и тех же ткацких станках. Объем наблюдений для каждого режима заправки ткацкого станка составил по 200 м выработанной ткани.

Первоначально было проведено наблюдение за обрывностью уточной нити при работе ткацких станков без использования накопителей утка. Результаты наблюдений приведены в табл. 1.

Затем на каждом станке был установлен накопитель модели Иго-пова, и была проверена обрывность уточных нитей с использованием накопителя. Результаты наблюдений приведены в табл. 2.

Результаты наблюдения за обрывностью показывают, что использование уточных накопителей на ткацком станке позволяет снизить обрывность уточной нити 33,5 и 50 текс на 57,5 и 32 % соответственно.

#### ВЫВОДЫ

1. При работе ткацкого станка без накопителя утка среднее максимальное натяжение льняной уточной пряжи 33,5 текс составляет 52,3 сН, или 8,2 % от  $P_p$ , а для пряжи 50 текс – 110,9 сН, или 11,3 % от  $P_p$ .

2. При работе ткацкого станка с накопителем утка среднее максимальное натяжение льняной уточной пряжи 33,5 текс составляет 42,2 сН, или 6,52 % от  $P_p$ , а для пряжи 50 текс – 53 сН, или 5,4 % от  $P_p$ .

3. При использовании накопителя утка обрывность льняной пряжи 33,5 и 50 текс снижается на 57,5 и 32 % соответственно.

Таблица 1

Обрывность утка на ткацких станках без накопителя

Образец ткани	Ширина суровой ткани, см	Плотность ткани по утку, нит./см	Линейная плотность утка, текс	Число обрывов	Число обрывов на 1 м
185	165	18	33,5	40	0,2
292	168	17	50	25	0,125

Таблица 2

Обрывность утка на ткацких станках с использованием накопителя

Образец ткани	Ширина суровой ткани, см	Плотность ткани по утку, нит./см	Линейная плотность утка, текс	Число обрывов	Число обрывов на 1 м
185	165	18	33,5	17	0,085
292	168	17	50	17	0,085

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брут-Бруляко А. Б., Чернышева Л. В. Натяжение уточной нити в зеве на станке СТБ // Научные труды молодых ученых КГТУ / Костром. гос. технол. ун-т. – Вып. 6. – Кострома, 2005. – С. 40–43.
2. Брут-Бруляко А. Б., Крылова Н. С., Миновская С. М. Влияние заправочных параметров ткацкого станка на обрывность льняной оческовой пряжи // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009. – № 4С(319). – С. 78–81.
3. Брут-Бруляко А. Б. Снижение натяжения льняной уточной нити на станке СТБ // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2005. – № 11. – С. 18–20.
4. Богза А. Д., Орнатская В. А. Исследование надежности процесса прокладывания утка на станке СТБ. – Москва : Легкая индустрия, 1978. – 128 с.
5. Автоматическое питание ткацких машин основой и утком / В. А. Орнатская, М. А. Гендельман, А. А. Туваева [и др.]. – Москва : Легкая индустрия, 1975. – 190 с.
6. Брут-Бруляко А. Б. Разработка технологических и конструктивных решений по нормализации параметров переработки льняной пряжи в ткацком производстве : дис. ... д-ра техн. наук. – Иваново : ИГТА, 2006. – 501 с.
7. Брут-Бруляко А. Б. Совершенствование технологии переработки льняной пряжи : монография. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2009. – 227 с.

8. Брут-Бруляко А. Б., Ерохова М. Н., Сычева И. М. Натяжение уточной нити при выработке фильтровальной ткани // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 6(354). – С. 61–64.
9. Губерман М. С. Совершенствование процессов прокладывания уточной нити на ткацких станках АТПР и СТБ. – Иваново : ИГТА, 1999. – 171 с.

#### REFERENCES

1. Brut-Brulyako A. B., Chernysheva L. V. Natyazhenie utочноj niti v zeve na stanke STB // Nauchnye trudy molodyh uchenyh KGTU / Kostrom. gos. tekhnol. un-t. – Vyp. 6. – Kostroma, 2005. – S. 40–43.
2. Brut-Brulyako A. B., Krylova N. S., Minovskaya S. M. Vliyanie zapravochnyh parametrov tkackogo stanka na obryvnost' l'nyanoj ocheskovoj pryazhi // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2009. – № 4S(319). – S. 78–81.
3. Brut-Brulyako A. B. Snizhenie natyazheniya l'nyanoj utочноj niti na stanke STB // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2005. – № 11. – S. 18–20.
4. Bogza A. D., Ornatskaya V. A. Issledovanie nadezhnosti processa prokladyvaniya utka na stanke STB. – Moskva : Legkaya industriya, 1978. – 128 s.
5. Avtomaticheskoe pitanie tkackih mashin osnovoj i utkom / V. A. Ornatskaya, M. A. Gendel'man, A. A. Tuvaeva [i dr.]. – Moskva : Legkaya industriya, 1975. – 190 s.
6. Brut-Brulyako A. B. Razrabotka tekhnologicheskikh i konstruktivnyh reshenij po normalizacii parametrov pererabotki l'nyanoj pryazhi v tkackom proizvodstve : dis. ... d-ra tekhn. nauk. – Ivanovo : IGTA, 2006. – 501 s.
7. Brut-Brulyako A. B. Sovershenstvovanie tekhnologii pererabotki l'nyanoj pryazhi : monografiya. – Kostroma : Izd-vo Kostrom. gos. tekhnol. un-ta, 2009. – 227 s.
8. Brut-Brulyako A. B., Erohova M. N., Sycheva I. M. Natyazhenie utочноj niti pri vyrabotke fil'troval'noj tkani // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2014. – № 6(354). – S. 61–64.
9. Guberman M. S. Sovershenstvovanie processov prokladyvaniya utочноj niti na tkackih stankah АТПР i СТБ. – Ivanovo : IGTA, 1999. – 171 s.

05.19.00 Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности  
УДК 677.021.1.025

**Абзоиров Ортик Хонимкулович**  
ассистент

**Росулов Рузимурад Хасанович**  
кандидат технических наук, доцент

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Ташкент, Республика Узбекистан  
rasulov.ruzimurad@mail.ru

#### **ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛОПКА-СЫРЦА НА ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ ОТ СОРНЫХ ПРИМЕСЕЙ**

*В статье экспериментально проверены выдвинутые ранее предположения о влиянии ряда факторов на способность хлопка-сырца к очистке. Среди основных факторов изучалось влияние: длины и линейной плотности волокна, его извитости, упругих свойств волокна и коэффициента трения волокна по дереву. Эксперименты проводились на четырех селекционных сортах хлопка: С-6530, Наманган-77, Ан-Боёвут-2 и 175-Ф. Способность хлопка-сырца к очистке оценивалась по необходимому количеству пропусков образца через лабораторную очистительную установку для достижения одной и той же остаточной засоренности 2 %. Установлено, что способность хлопка-сырца к очистке снижается при увеличении длины волокна, снижении его линейной плотности и извитости. При увеличении жесткости волокнистой массы и снижении коэффициента трения способность хлопка-сырца к очистке увеличивается.*

**Ключевые слова:** способность к очистке, хлопок-сырец, сорные примеси, очистка, исходная засоренность, длина волокна, извитость, линейная плотность, жесткость волокнистой массы.

Эффективность работы очистителей хлопка-сырца во многом зависит от качества исходного материала. В совокупности влияние особенностей сорных примесей, а также физико-механических и технологических свойств волокна на способность хлопка к очистке может быть охарактеризовано сопоставлением количества остаточного сора после очистки образцов хлопка-сырца на каком-либо очистительном устройстве.

Для оценки способности к очистке хлопка разных селекционных сортов производилась очистка хлопка-сырца машинного сбора первого промышленного сорта на приборе АХ-джин. Испытания проводились на следующих селекционных сортах: С-6530, Ан-Боёвут-2, Наманган-77 и 175-Ф. Влажность и засоренность хлопка-сырца перед началом эксперимента контролировались и отклонялись по вариантам незначительно (табл. 1).

Таблица 1

Физико-механические и технологические параметры хлопка-сырца

Селекционный сорт хлопка-сырца	Влажность волокнистой части, %	Длина волокна, мм	Метрический номер, мтекс	Средний коэффициент зрелости волокна	Исходная засоренность, %
С-6530	4,5	31,5...32,3	184...182 (5430...5500)	1,9	8,3
Наманган-77	5,0	35...36	163...161 (6110...6200)	2,0	8,0
Ан-Боёвут-2	4,8	32...34,6	169...167 (5900...5990)	2,2	7,5
175-Ф	5,3	37...38	147...146 (6800...6840)	2,3	7,3

Степень воздействия очистителя на материал регулировалась путем неоднократного пропуска его через очиститель (АХ-джин).

На рис. 1 показана зависимость остаточной засоренности от кратности пропуска различных образцов хлопка-сырца через прибор АХ-джин. Как видно из приведенных графиков, для получения одинаковых показателей по количеству остаточного сора, например, равному 2,0 %, хлопок-сырец С-6530 достаточно пропустить через прибор трижды, тогда как хлопок-сырец 175-Ф – не менее 10 раз, несмотря на его меньшую исходную засоренность (соответственно 8,3 и 7,5 %). Была выдвинута рабочая гипотеза, согласно которой интенсивность выделения сорных примесей при очистке хлопка-сырца тем ниже, чем больше длина и извитость волокна и меньше его линейная плотность. Извитость волокон хлопка-сырца характеризовалась косвенно через коэффициент зрелости [1].

Установлено, что в пределах промышленного сорта влияние названных факторов в основном описывает способность хлопка-сырца к очистке. Так, селекционный сорт 175-Ф, волокно которого имеет наибольшую из выбранных вариантов длину и линейную плотность, является самым трудным для очистки (см. рис. 1).

Хлопок-сырец сорта Ан-Боёвут-2 имеет длину волокна на 1...1,5 мм больше, чем сорт С-6530. При этом у него и линейная плотность примерно на 500 мтекс больше, в результате чего он очищается значительно труднее. Хло-

пок-сырец Наманган-77 с более толстым волокном, чем у Ан-Боёвут-2, очищается лучше.

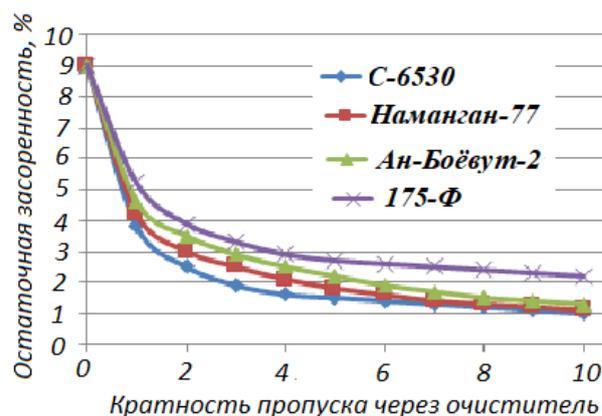


Рис. 1. Зависимость остаточной засоренности от количества пропусков образцов хлопка-сырца через очиститель АХ-джин

Теоретический анализ [2, 3] процесса очистки от крупных сорных примесей показывает, что на разделение летучек хлопка-сырца и крупных сорных примесей в процессе очистки влияют их упругие свойства, в частности коэффициент восстановления при ударе. Так, по данным [4], у летучек селекционного сорта С-6530 коэффициент восстановления при ударе составляет 0,23, а у створок коробочек независимо от селекционного сорта – 0,33. Чем больше разница в упругих свойствах хлопка-сырца и крупных сорных примесей, тем интенсивнее будет протекать процесс очистки в колосниково-пыльчатых очистителях [5].

Исследованиями установлена взаимосвязь упругих свойства хлопка-сырца и интенсивности выделения мелких сорных примесей [6]. Под упругими свойствами хлопка-сырца подразумевается его способность сопротивляться сжатию под воздействием внешних нагрузок при ограничении бокового расширения. Сжимаемость хлопка-сырца определяли по известной методике [7]. Для этого использовался прибор, представляющий собой стеклянный бункер квадратного сечения 25×25 см и высотой 50 см. Выбор материала бункера обусловлен тем, что применение стекла максимально снижает влияние сил трения, возникающих в результате бокового давления хлопка-сырца на стенки. Образцы хлопка-сырца сжимали при помощи подвижного поршня, нагруженного гириями. Изменение объема фиксировалось по градуированной в миллиметрах шкале, установленной на стенке бункера.

Опыты проводили следующим образом. В бункер закладывали испытываемый образец с естественной степенью разрыхления массой 1 кг и фиксировали занимаемый им первоначальный объем  $V_n$ . Затем образец постепенно сжимали с возрастающим давлением от 1,7 до 17 Па. После каждого изменения давления давалось время 15 с на усадку. Затем фиксировали высоту образца хлопка-сырца после усадки. После этого вычисляли промежуточный объем  $V_k$ . Высоту замеряли с точностью до 1 мм. Разность между начальным и каждым промежуточным объемом дает показатель сжимаемости при данной нагрузке, то есть

$$\delta = V_n - V_k.$$

Полученные в результате эксперимента зависимости изменения объема хлопка-сырца от давления приведены на рис. 2.

С ростом давления у хлопка-сырца сорта 175-Ф отмечено наибольшее изменение объема, у С-6530 – наименьшее. Если принять упругие свойства сора у всех образцов хлопка-сырца постоянными, то чем выше упругие свойства сырца, тем ближе значение коэффициентов восстановления летучек и сора и хуже их разделение. Это подтверждается результатами, приведенными на рис. 1.

С повышением влажности сырца и сора (низкие промышленные сорта) абсолютные значения их упругих свойств снижаются, приближаясь друг к другу, и ухудшается выделение сорных примесей в процессе очистки хлопка-сырца, что подтверждается практикой переработки сырца низких сортов.

По мере прохождения через очистительные машины наряду с выделением сорных примесей

происходит измельчение оставшихся, а также разделение клочков хлопка на более мелкие [8].

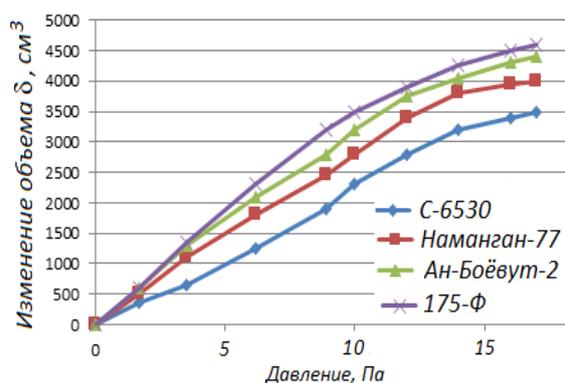


Рис. 2. Зависимость изменения объема хлопка-сырца от давления

Влияние сцепления мелких соринки с волокнами на очистительный эффект можно охарактеризовать косвенно через коэффициент трения хлопка-сырца по дереву, так как по своей природе большинство сорных примесей хлопка-сырца машинного сбора наиболее близки к этому материалу.

Эксперименты по определению коэффициента трения хлопка-сырца по дереву проводили на приборе с наклонной плоскостью длиной 1200 и шириной 600 мм. Передняя часть плоскости установлена на осях, а на конце закреплен подъемный механизм, при помощи которого можно плавно менять угол наклона плоскости к горизонту.

Коэффициент трения определяли следующим образом. Плоскость устанавливали в горизонтальном положении и на ней равномерным слоем по площадке 25×40 см размещали образец хлопка-сырца массой 1 кг. При этом удельное давление от собственного веса образца составляло  $p = 100$  Па. Постепенно выводя плоскость из горизонтального положения, находили угол, при котором образец хлопка начинал скользить. Коэффициент трения в этом случае определяли как тангенс угла наклона плоскости к горизонту. Поскольку коэффициент трения хлопка существенно зависит от влажности, проводился контроль влажности образцов. Полученные значения влажности и коэффициентов трения приведены в табл. 2.

Сопоставляя результаты, приведенные в табл. 2, с данными на рис. 1, видим, что чем больше коэффициент трения, тем хуже выделяются из хлопка-сырца сорные примеси и, наоборот, с уменьшением коэффициента трения эффект очистки увеличивается.

Таким образом, выделены и экспериментально проверены основные факторы, влияющие на способность хлопка-сырца к очистке.

## ВЫВОД

Экспериментально установлено, что основными факторами, влияющими на способность хлопка-сырца к очистке, являются: длина

волокна, его линейная плотность, извитость волокна, упругие свойства волокнистой массы и ее коэффициент трения по дереву.

Таблица 2

Зависимость коэффициента трения покоя от влажности хлопка-сырца

Селекционный сорт хлопка-сырца	Влажность хлопка-сырца, %	Коэффициент трения покоя
С-6530	7,1	1,08
Наманган-77	7,4	1,27
Ан-Боёвут-2	7,0	1,30
175-Ф	6,7	1,37

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- ГОСТ Р 53551–2009. Волокно хлопковое. Методы определения зрелости – Москва, 2010.
- Корабельников Р. В., Корабельников А. Р., Лебедев Д. А. Теоретические аспекты процесса очистки волокна при разрезании слоев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009. – № 6(321). – С. 27–30.
- Rosulov R. K., Saphoyev A. A. To the Problems of Cleaning of Hard-grades Raw Cotton // Journal of Textile Science & Engineering. – 2015. – Vol. 5, is. 2.
- Лебедев Д. А., Корабельников А. Р., Корабельников Р. В. Механизм удаления сорных примесей в процессе очистки // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009. – № 4(318). – С. 27–31.
- Корабельников Р. В., Корабельников А. Р., Лебедев Д. А. Теоретические предпосылки изучения процесса перемещения (миграции) инородных примесей в волокнистой массе // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010. – № 2(323). – С. 41–44.
- Нелинейная модель воздействия на сорную частицу при очистке волокна / Д. А. Лебедев, А. Р. Корабельников, К. Е. Ширяев, Р. В. Корабельников // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009. – № 5(320). – С. 20–24.
- Жуков В. И., Корабельников Р. В., Соркин А. П. Расчетное определение компонент деформации сжатия волокнистого материала в массе // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2001. – № 1(259). – С. 11–13.
- Изменение структурного показателя хлопка-сырца по технологическим переходам его переработки / С. А. Газиева, Б. Д. Курбонов, М. Э. Нуров, Х. И. Иброгимов, П. Н. Рудовский // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 5(347). – С. 131–135.

## REFERENCES

- GOST R 53551–2009. Volokno hlopkovoe. Metody opredeleniya zrelosti. – Moskva, 2010.
- Korabel'nikov R. V., Korabel'nikov A. R., Lebedev D. A. Teoreticheskie aspekty processa ochistki volokna pri razrezhenii sloev // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2009. – № 6(321). – S. 27–30.
- Rosulov R. K., Saphoyev A. A. To the Problems of Cleaning of Hard-grades Raw Cotton // Journal of Textile Science & Engineering. – 2015. – Vol. 5, is. 2.
- Lebedev D. A., Korabel'nikov A. R., Korabel'nikov R. V. Mekhanizm udaleniya sornyh primesej v processe ochistki // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2009. – № 4(318). – S. 27–31.
- Korabel'nikov R. V., Korabel'nikov A. R., Lebedev D. A. Teoreticheskie predposylki izucheniya processa peremeshcheniya (migracii) inородnyh primesej v voloknistoj masse // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2010. – № 2(323). – S. 41–44.
- Nelinejnaya model' vozdeystviya na sornuyu chasticu pri ochistke volokna / D. A. Lebedev, A. R. Korabel'nikov, K. E. SHiryayev, R. V. Korabel'nikov // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2009. – № 5(320). – S. 20–24.
- ZHukov V. I., Korabel'nikov R. V., Sorkin A. P. Raschetnoe opredelenie komponent deformacii szhatiya voloknistogo materiala v masse // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2001. – № 1(259). – S. 11–13.
- Izmenenie strukturnogo pokazatelya hloпка-syrца po tekhnologicheskim perekhodam ego pererabotki / S. A. Gazieva, B. D. Kurbonov, M. Eh. Nurov, H. I. Ibrogimov, P. N. Rudovskij // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2013. – № 5(347). – S. 131–135.

# МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

05.19.00 Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности  
УДК 678.6

**Гладий Юрий Петрович**

кандидат химических наук, доцент

Костромской государственной университет, Кострома, Россия

timber72gr@mail.ru

## АНАЛИЗ ОБРАЗОВАНИЯ СТРУКТУР ИЗ МОЛЕКУЛ АЛИФАТИЧЕСКИ-АРОМАТИЧЕСКИХ ПОЛИЭФИРОВ

*В работе представлены результаты исследования причин различия ряда физических свойств родственных полимеров – полиэтилентерефталата и полипропилентерефталата. Проведен квантово-химический расчет строения олигомеров и их комплексов из двух и трех молекул. Определены потенциальные барьеры изменения конформации молекул и следствия этих изменений. Преимущественно планарное строение молекул полиэтилентерефталата сохраняется и в комплексах с образованием складчатых структур при одновременном подобном изменении конформации всех молекул комплекса. Следствием такого строения является большая плотность кристаллических областей и более высокая температура плавления. Непланарное строение молекул полипропилентерефталата не позволяет образовывать плотные упаковки. Во всех структурах имеют место только слабые ван-дер-ваальсовы и дипольные взаимодействия. Образование комплексов из нелинейных молекул с различными конформациями не приводит к значительной деформации молекул.*

**Ключевые слова:** квантово-химический расчет, молекула, комплекс, строение, полиэтилентерефталат, потенциальный барьер, конформация, энергия связи.

Полиэтилентерефталат (ПЭТФ) и полипропилентерефталат (ППТФ) относятся к группе алифатически-ароматических полиэфиров, которые находят широкое применение при производстве волокон и различных текстильных изделий, а также в качестве различных конструктивных материалов. Молекулы этих соединений имеют подобное строение, структурная формула которых имеет вид:



Центральным звеном молекул является фениленовая группа с прилегающими с двух сторон карбоксильными группами. Такие комплексы связаны между собой обычными алифатическими цепочками, состоящими в первом случае из двух  $CH_2$ -групп, а во втором случае – из трех  $CH_2$ -групп.

Целью настоящей работы является установление строения молекул и анализ образования структур из молекул ПЭТФ и ППТФ путем проведения квантово-химического расчета. Для

расчета выбраны олигомеры, состоящие из пяти звеньев  $C_{10}H_8O_4$  (ПЭТФ) и  $C_{11}H_{10}O_4$  (ППТФ).

### Методика расчета

Теоретический расчет любого молекулярного комплекса заключается в нахождении состояния с минимальной потенциальной энергией, которому обычно соответствует равновесная геометрия. Установление распределения электронной плотности в молекулах и определение силовых констант связей позволяет рассчитать различные физико-химические характеристики вещества.

Все методы расчета можно разделить на две группы: квантово-механические и квантово-химические. В методах молекулярной механики атомы рассматриваются как материальные частицы, находящиеся в силовом поле, и взаимодействие между которыми описывается потенциальной энергией. При этом электронная структура системы во внимание не принимается. В этих расчетах силы, действующие на атомы, представляются в виде функций координат атомов. Потенциальная энергия определяется взаимным расположением атомов в молекуле,

то есть длинами связей, валентными и торсионными углами, а также взаимодействием несвязанных молекулярных фрагментов с помощью электростатических сил, вандерваальсовых сил или водородных связей.

В основе квантово-химических расчетов лежит решение уравнения Шредингера для многоэлектронных систем с вычислением полной энергии и поиском ее минимума. Однако точное решение системы уравнений в общем виде для больших молекул затруднительно из-за большого объема вычислений. В этом случае расчеты проводят полуэмпирическими (приближенными) методами, которые различаются только способами аппроксимации входящих элементов. Параметры аппроксимации определяются из большого числа экспериментальных данных, таких как дипольные моменты, потенциалы ионизации, спектроскопические данные и т. п.

Все упомянутые подходы реализованы в комплексе программ HyperChem [1]. Возможности вычислительного комплекса показаны

в ряде работ [2, 3]. Оптимизация геометрии и нахождение равновесной молекулярной структуры ПЭТФ и ППТФ и их комплексов проводились методом AMBER молекулярной механики. Расчеты энергии связи и распределения электронной плотности проводились с помощью квантово-химического метода PM3.

### Обсуждение результатов

#### Строение молекул

Расчеты показывают, что фениленовая группа с прилегающими с двух сторон карбонильными группами в общем случае является плоской. Она обладает дипольным моментом, который может изменяться от нуля в случае транс-положения карбонильных групп, до 2,4 Д при их цис-положении.

Молекула полиэтилентерефталата имеет линейный вид, наподобие ленты, фениленовые группы не лежат в одной плоскости и практически параллельны между собой (рис. 1).

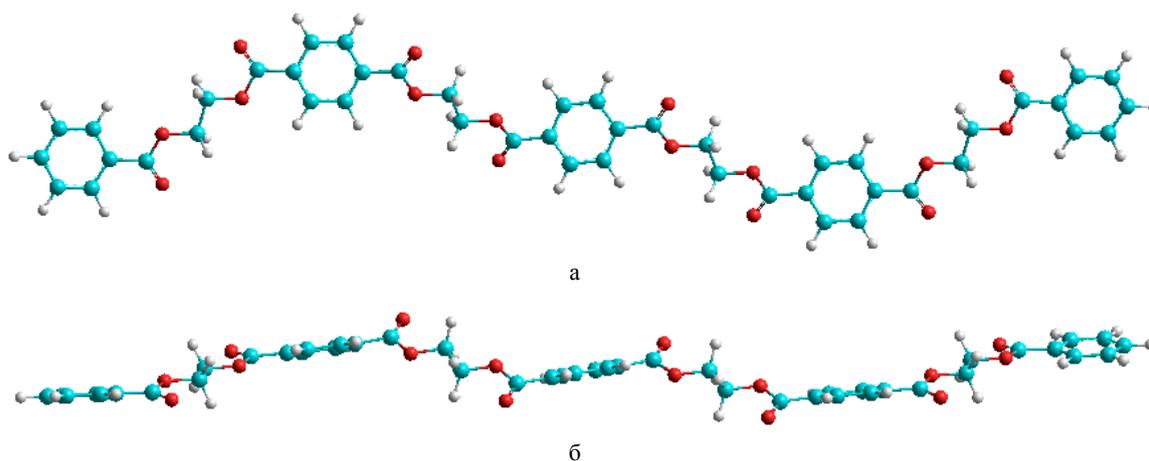


Рис. 1. Строение молекулы полиэтилентерефталата: а – вид сверху; б – вид сбоку

Гибкость полимерных молекул обусловлена вращением звеньев вокруг любой одинарной связи, имеющей небольшой потенциальный барьер, что приводит к изменению конформации молекул. Расчеты показывают, что для ПЭТФ и ППТФ вращение происходит преимущественно вокруг алифатической связи С–С, соединяющей звенья. Для ПЭТФ потенциальная кривая торсионного угла О–С–С–О показана на рис. 2. Кривая имеет минимум при транс-положении атомов водорода (для угла) 180° и два более глубоких симметричных минимума, сдвинутых примерно на 80°, когда атом водорода одной СН<sub>2</sub>-группы находится симметрично в створе между двумя атомами водорода соседней СН<sub>2</sub>-группы. Величина потенциального

барьера при переходе из первого симметричного устойчивого состояния во второе составляет всего 0,3 кДж/моль. Для перехода из второго состояния в первое нужна энергия уже больше – 3,1 кДж/моль. Основная причина затруднения вращения – это взаимное отталкивание атомов водорода соседних СН<sub>2</sub>-групп, которое достигает максимального значения при цис-положении и атомов водорода, и эфирных атомов кислорода.

Для эфирной связи С–О в молекулах потенциальный барьер вращения составляет в средней части примерно 6,7 кДж/моль, в результате того, что карбонильная группа, прилегающая к фениленовой группе, стремится сохранить симметричное положение относительно двух ближайших атомов водорода СН<sub>2</sub>-группы.

Дальнейшее увеличение торсионного угла приводит к резкому увеличению потенциальной энергии до 200 кДж/моль вследствие отталкивания атомов, первоначально удаленных на 5 и более длин связей.

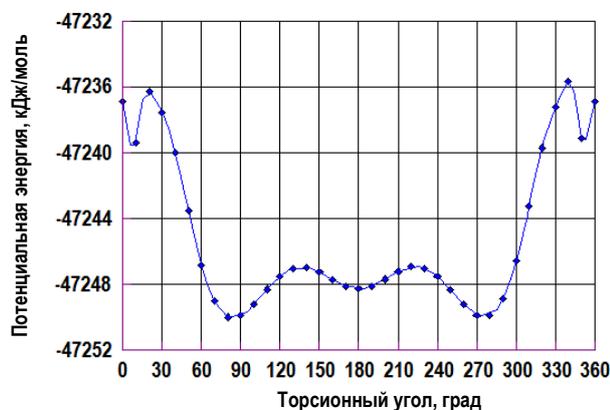


Рис. 2. Потенциальная кривая торсионного угла O–C–C–O полиэтилентерефталата

Добавление еще одной  $\text{CH}_2$ -группы между фениленовыми группами кардинально меняет строение молекул и, соответственно, их способность образовывать комплексы. Молекула ППТФ является уже нелинейной. Торсионный угол O–C–C–O между двумя соседними фениленовыми группами для олигомера из пяти звеньев имеет значения в интервале от  $126,1$  до  $130,3^\circ$ , среднее  $127,1^\circ$ .

#### Строение комплексов

Для линейных молекул ПЭТФ стабильные комплексы из двух олигомеров образуются при расположении молекул или в одной плоскости по линии наибольшего соприкосновения, или друг над другом в параллельных плоскостях. В каждом случае энергию связи между молекулами можно найти по формуле

$$\Delta E = E_K - (E_1 + E_2),$$

где  $E_K$  – энергия связи комплекса из двух олигомеров;

$E_1$  и  $E_2$  – энергии связи первого и второго олигомеров.

Для первого комплекса средняя энергия связи, приходящаяся на одно структурное звено, примерно равна  $18,1$  кДж/моль. Для второго комплекса такая энергия равна  $1,7$  кДж/моль. Отличия в энергиях объясняются различным типом взаимодействий между молекулами. В первом случае возможно образование слабых связей между водородными  $\text{CH}$ -групп и кислородными карбонильными групп соседних молекул, притяжение которых компенсируется стериче-

ским отталкиванием атомов водорода фениленовых групп. Во втором случае кратчайшими расстояниями между молекулами являются расстояния  $\text{H}\dots\text{H}$  между  $\text{CH}_2$ -группами соседних молекул, которые равны  $2,82\dots 2,89$  Å. Поскольку это расстояние более чем в два раза превышает вандерваальсовый радиус для атома водорода, который равен  $1,16$  Å, то между молекулами имеет место только диполь-дипольное взаимодействие.

Как показывает потенциальная кривая на рис. 2, планарные линейные комплексы являются менее устойчивыми. В результате влияния окружения происходит изменение конформации молекул. Устойчивые структуры из трех молекул ПЭТФ имеют уже складчатое строение (рис. 3). Изменение конформации наблюдается у трех молекул одновременно таким образом, что плоскости фениленовых групп соседних молекул остаются практически параллельными между собой для каждого участка. Среднее значение торсионного угла O–C–C–O между звеньями при этом равно  $97,6^\circ$  в то время как для линейных молекул оно равно  $169,5^\circ$ . Преимущественное расположение молекул ПЭТФ во всех структурах в параллельных плоскостях повышает его способность к кристаллизации, что существенным образом влияет на его механические свойства.

Произвольная конформация неплоских молекул ППТФ не позволяет им сблизиться на достаточно близкое расстояние по всей длине молекул (рис. 4), поэтому такие комплексы более рыхлые. Энергия связи двух олигомеров ППТФ из пяти звеньев составляет  $16,6$  кДж/моль. Последующая оптимизация геометрии каждой молекулы из комплекса уменьшает энергию молекул всего на  $3,2$  и  $1,5$  кДж/моль соответственно. Это показывает, что, во-первых, образование комплексов не приводит к значительной деформации молекул и, во-вторых, молекулы с различными конформациями имеют близкие значения энергий.

Сравнительные свойства алифатически-ароматических полиэфиров представлены в таблице. Плоскостной характер образования комплексов ПЭТФ подтверждается его большим значением плотности аморфных и кристаллических областей по сравнению с плотностью для неплоских молекул ППТФ. Большую прочность межмолекулярных связей ПЭТФ по сравнению с ППТФ подтверждают его более высокие температуры плавления и стеклования.

Для полибутилентерефталата (ПБТФ, см. табл.), следующего в ряду полимерных молекул и имеющего четыре  $\text{CH}_2$ -группы между

плоскими звеньями молекулы, сравниваемые свойства близки свойствам ППТФ, следовательно, его макромолекулы имеют аналогичное неплоскостное строение и способы образования комплексов будут аналогичны способам для ППТФ.

#### ВЫВОДЫ

1. Молекула ПЭТФ имеет преимущественно плоское строение. Потенциальный барьер перехода между конформациями составляет примерно 1,3 кДж/моль. Молекулы ППТФ нелинейные. Среднее значение торсионного угла  $O-C-C-O$  в молекуле равно  $127,1^\circ$ .

2. Прочные связи между молекулами в структурах не образуются. Имеют место только слабые ван-дер-Ваальсовы и дипольные взаимодействия.

3. Для плоских молекул энергетически более выгодны линейные комплексы с образованием складчатых структур. Изменение конформации происходит одновременно у всех молекул комплекса таким образом, что плоскости фениленовых групп соседних молекул остаются при этом параллельными.

4. Образование комплексов из нелинейных молекул с различными конформациями не приводит к значительной деформации молекул.

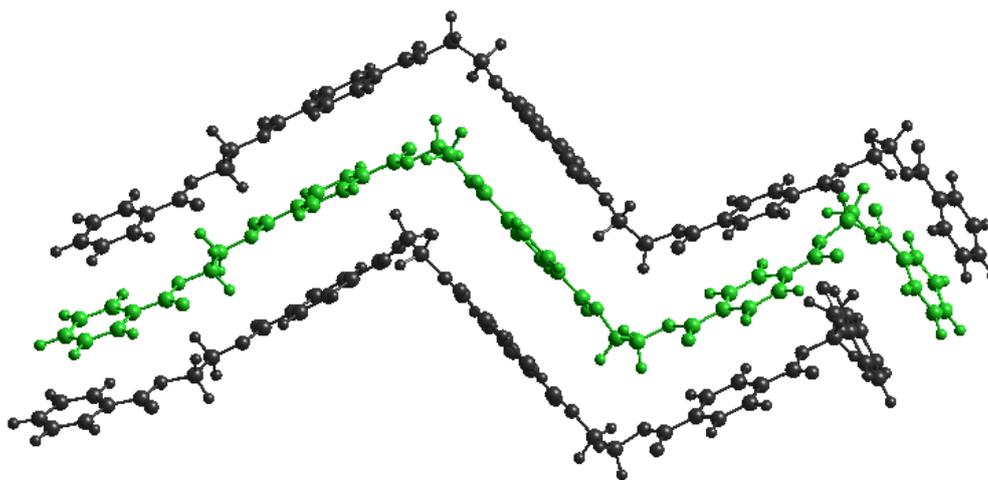


Рис. 3. Складчатое строение комплекса молекул полиэтилентерефталата

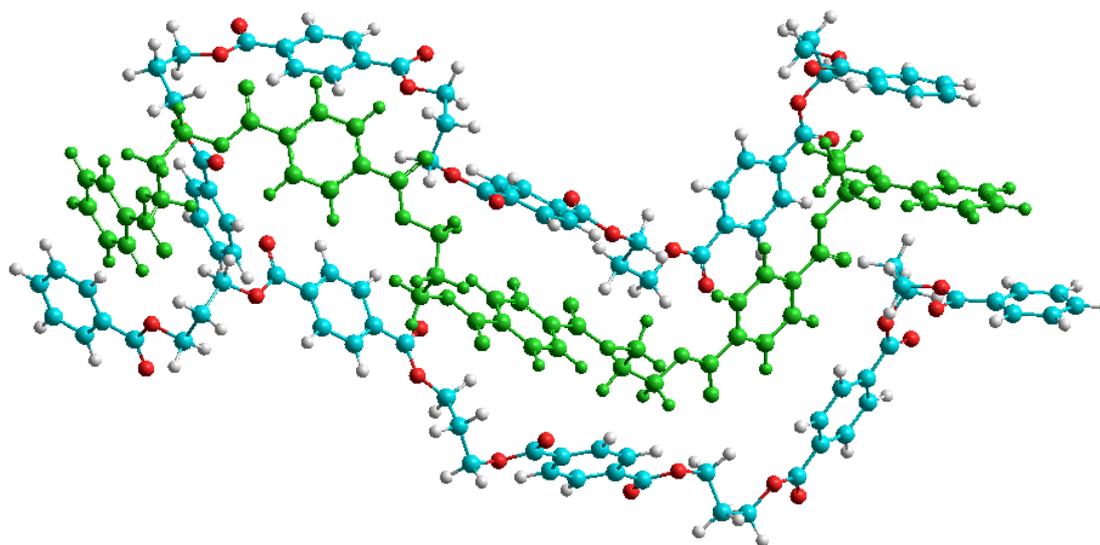


Рис. 4. Структура комплекса молекул полипропилентерефталата

Таблица

Сравнительные свойства алифатически-ароматических полиэфиров

Показатель	ПЭТФ	ППТФ	ПБТФ
Точка плавления, $^\circ C$	260	228	224
Температура стеклования, $^\circ C$	70...80	45...55	20...40
Плотность аморфных областей, $г/см^3$	1,335	1,277	1,286
Плотность кристаллических областей, $г/см^3$	1,455	1,387	1,39

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструкция по работе с программой HyperChem. HyperChem for Windows. Release 8.0. Hypercube Inc., 2007 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [hyperchem.software.informar.com/8.0](http://hyperchem.software.informar.com/8.0) (дата обращения: 25.09.2018).
2. Гладий Ю. П. Строение макромолекулы целлюлозы. Квантово-химический расчет // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 5. – С. 25–28.
3. Гладий Ю. П. Квантово-химический расчет молекулы красителя метилового оранжевого // Технологии и качество. – 2017. – № 2(38). – С. 19–21.

## REFERENCES

1. Instrukciya po rabote s programmoj HyperChem. HyperChem for Windows. Release 8.0. Hypercube Inc., 2007 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [hyperchem.software.informar.com/8.0](http://hyperchem.software.informar.com/8.0) (data obrashcheniya: 25.09.2018).
2. Gladij Yu. P. Stroenie makromolekuly cellyulozy. Kvantovo-himicheskij raschet // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2015. – № 5. – S. 25–28.
3. Gladij Yu. P. Kvantovo-himicheskij raschet molekuly krasitelya metilovogo oranzhevogo // Tekhnologii i kachestvo. – 2017. – № 2(38). – S. 19–21.

05.19.00 Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности  
УДК 677.07

**Кусенкова Анна Александровна**

аспирант

Ивановский государственный политехнический университет, Иваново, Россия

**Лысова Марина Александровна**

кандидат технических наук, доцент

Ивановский государственный химико-технологический университет, Иваново, Россия

**Грузинцева Наталья Александровна**

доктор технических наук, доцент

**Гусев Борис Николаевич**

доктор технических наук, профессор

Ивановский государственный политехнический университет, Иваново, Россия

[nyutik37@mail.ru](mailto:nyutik37@mail.ru), [lysova7@yandex.ru](mailto:lysova7@yandex.ru), [gruzincevan@mail.ru](mailto:gruzincevan@mail.ru), [gusevbn@yandex.ru](mailto:gusevbn@yandex.ru)

## ОЦЕНКА УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ ТКАНЫХ ПОЛОТЕН

*В работе авторами предложена оценка уровня конкурентоспособности (КС) геосинтетических тканых полотен, основанная на анализе ее основных составляющих, а именно качества, экономичности, новизны, скорости реализации на рынке, внешнего оформления и т. д. Оценка уровня КС базируется на определении комплексного показателя, который включает в себя расчет показателей ее составляющих. Также в статье предложено дополнительно к существующим методам оценки уровня конкурентоспособности текстильных материалов установить обоснованную цену геосинтетического тканого полотна с учетом конкурентного потенциала предприятия-изготовителя и качества производимой им продукции. Предложенная методика по оценке уровня конкурентоспособности геосинтетических материалов позволит определить запас конкурентоспособности, с помощью чего предприятие-изготовитель сможет спрогнозировать уровень спроса продукции на выбранном сегменте рынка.*

**Ключевые слова:** геосинтетические ткани, конкурентоспособность, качество, экономичность, количественная оценка, конкурентное преимущество, запас конкурентоспособности.

Повышение конкурентоспособности производимых отечественными предприятиями тек-

стильных и швейных изделий невозможно без постоянного мониторинга его уровня в сравнении с конкурирующими предприятиями. Существующие методики оценки конкурентоспособности потребительской продукции [1] малоин-

© Кусенкова А. А., Лысова М. А., Грузинцева Н. А., Гусев Б. Н., 2019

формативны и не позволяют решать дополнительный спектр задач этой актуальной проблемы.

Составляющие, которые определяют сложное свойство «конкурентоспособность (КС) потребительской продукции», могут быть разнообразными: качество, экономичность (цена), уровень новизны, скорость реализации на рынке, внешнее оформление (дизайн) и т. д. [2]. Но, безусловно, определяющими являются такие сложные свойства, как качество  $K$  и экономичность  $\mathcal{E}$ . С учетом данных составляющих показатель конкурентоспособности определяют в виде

$$КС = K\lambda_K + \mathcal{E}\lambda_{\mathcal{E}} \leq 1, \quad (1)$$

где  $\lambda$  – коэффициент весомости и  $\lambda_K + \lambda_{\mathcal{E}} = 1$ .

Количественная оценка каждого из этих свойств имеет свою специфику и приведена в работах [2, 3].

В качестве объекта исследования выбраны тканые геосинтетические полотна, применяемые в основном в дорожном строительстве и выполняющие в нем функции армирования, разделения и защиты [4]. Основным сырьем для их производства являются комплексные полиэфирные нити различной линейной плотности.

Существующая в настоящее время методика оценки качества геосинтетических материалов [5] основана на выделении номенклатуры показателей качества  $x_i$ , их измерении  $(x_i)_{изм}$  и сравнении с нормативными значениями  $\|x_j\|$ . В формализованном виде данная процедура выглядит следующим образом:

$$\pm \Delta x_i = (x_i)_{изм} - \|x_j\|. \quad (2)$$

При  $\Delta x_i \leq (\Delta x_i)_{дон}$  продукция соответствует требуемому уровню качества;  $\Delta x_i > (\Delta x_i)_{дон}$  – не соответствует требуемому уровню качества. На основании соответствия фактических и нормативных значений (в пределах установленного допуска) делается вывод о достигнутом уровне качества искомой продукции.

Отмечаем, что в оценке качества текстильных материалов и изделий бытового назначения в соответствии с существующими стандартами (см. например, [6]) основной особенностью является выделение градации качества (сорта) и установление его уровней (первый и второй сорта). Данная система в оценке качества текстильной продукции основывается на сложившемся десятилетиями практическом опыте и по этой причине до сих пор используется текстильными предприятиями. Особенностью существующей методологии [6] является одновременная оценка качества по физико-

механическим показателям и дефектам внешнего вида изделия [7].

Для геосинтетической продукции разработана и предложена новая методика [8] по комплексной оценке качества с применением подходов квалиметрии и использованием, в отличие от наших ранних исследований [9], не шкалы порядка, а абсолютной шкалы. Кроме этого, в разработанном алгоритме оценки применен принцип приоритетности по соответствующим группам показателей качества. В частности, построение обобщенного показателя качества (ОПК) по выделенным  $j$ -м группам назначения, эксплуатационной надежности и стойкости к внешним воздействиям производится по формуле

$$(ОПК)_j = \left[ \sum_{i=1}^n q_i \alpha_i \right]_j, \quad (3)$$

где  $q_i$  – дифференциальный показатель качества;  $\alpha_i$  – весомость  $i$ -го показателя качества,  $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$ .

Итоговое значение комплексного показателя качества ( $КПК$ ) рассматриваемого объекта исследования определяется как среднее значение из суммы всех  $(КПК)_j$  с учетом их весомости  $\beta_j$ :

$$КПК = \sum_{j=1}^m (ОПК)_j \cdot \beta_j \leq 1. \quad (4)$$

Помимо решения задачи по определению показателя конкурентоспособности КС текстильной продукции в соответствии с выражением (1), покажем решение проблемы, связанной с определением конкурентной цены произведенной продукции. В качестве объекта исследования выбраны геосинтетические тканые полотна, выпускаемые отечественными предприятиями (см. табл. 1) [10].

Определим факторное пространство в виде  $X = (X_1, X_2)$ , где  $X_1$  – конкурентное преимущество предприятия [8],  $X_2$  – комплексный показатель качества геосинтетического полотна (4), а результирующее пространство  $Y$  – оптовая цена геосинтетической ткани. Ввиду того что предприятия, указанные в табл. 1, пока не внедрились в своих системах менеджмента качества методики по определению конкурентного потенциала и комплексной оценке качества геосинтетического тканого полотна, данные по предприятиям приведены в табл. 2 по абсолютной шкале в интервале от 0,60 до 1,00 и определены по методикам [7, 8].

Таблица 1

## Отечественные производители и показатели качества геосинтетического тканого полотна

Предприятие (город, область)	Торговое наименование	Основные показатели качества	
		Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Разрывная нагрузка при растяжении, кН/м, не менее: по длине/по ширине
1. ООО «АрмДорСтрой» (г. Москва) http://armdorstroy.ru	Геоткань	300	80/100
2. Стабитекс (г. Москва) http://www.stabiteks.ru	Стабитекс	310	80/80
3. ГК «Меапласт» (г. Москва) https://meaplast.ru	Меастаб ВП	310	80/80
4. ООО «ГК Геоматериалы» (г. Москва) http://www.geotekstil.ru	Текспоп	300	80/80
5. ООО «Миакон СПб» (г. Санкт-Петербург) http://miakom.ru	Армостаб ПП	275	70/70
6. ООО «РиттенГеосинтетикс» (Московская область) http://ritten.ru	Риттекс ПЭТ	320	80/80
7. ООО «Сетка» (Московская область) http://cettka.ru	Армистаб ПП	275	50/50
8. ООО «Ультростаб» (Ивановская область) http://ultrastab.ru	УЛЬТРАСТАБ	320	80/80

Таблица 2

## Исходные данные по выделенным факторам

Фактор	Геосинтетическая продукция предприятия (см. табл. 1)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
$X_1$	0,84	0,79	0,81	0,79	0,84	0,82	0,80	0,80
$X_2$	0,79	0,69	0,73	0,71	0,81	0,79	0,73	0,75
$Y$	139	129	131	129	137	133	132	130

Уравнение регрессии ищем в виде

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2.$$

$$X^T Y = \begin{pmatrix} 119 \\ 830,5 \\ 2955 \end{pmatrix}.$$

Для определения неизвестных параметров  $b_0, b_1, b_2$  необходимо решить систему линейных уравнений

$$X^T X B = X^T Y, \quad (5)$$

$$\text{где } Y = \begin{pmatrix} 139 \\ 129 \\ \dots \\ 130 \end{pmatrix}; X = \begin{pmatrix} 1 & 0,84 & 0,79 \\ 1 & 0,79 & 0,69 \\ \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0,80 & 0,75 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}.$$

Решаем систему методом обратной матрицы:

$$B = (X^T X)^{-1} X^T Y. \quad (6)$$

Предварительно вычисляем необходимые матрицы:

$$X^T X = \begin{pmatrix} 8 & 6,49 & 6 \\ 6,49 & 5,2679 & 4,8731 \\ 6 & 4,8731 & 4,5128 \end{pmatrix},$$

Тогда обратная матрица имеет вид

$$(X^T X)^{-1} = \begin{pmatrix} 577,58 & -1104,29 & 424,53 \\ -1104,29 & 2285,71 & -1000,00 \\ 424,53 & -1000,00 & 515,63 \end{pmatrix}.$$

По формуле (6) вычисляем вектор

$$B = \begin{pmatrix} -26,1 \\ 214,3 \\ -20,3 \end{pmatrix}.$$

Таким образом,  $b_0 = -26,1$ ;  $b_1 = 214,3$ ;  $b_2 = -20,3$  и уравнение регрессии имеет вид:

$$\hat{Y} = -26,1 + 214,3 X_1 - 20,3 X_2.$$

Определим множественный коэффициент детерминации и проверим адекватность полученного уравнения регрессии  $Y$  по  $X_1$  и  $X_2$  на уровне значимости 0,05.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y}_i)^2}, \quad (7)$$

где  $Y_i$  – эмпирические значения результативного признака;

$\hat{Y}_i$  – теоретические значения результативного признака, вычисленные по уравнению регрессии;

$\bar{Y}_i$  – среднее значение результативного признака.

Тогда  $R^2 = 1 - \frac{6,88}{96,00} = 0,93$ , то есть 93 %

вариации зависимой переменной  $Y$  (оптовая цена геосинтетического полотна, руб.) объясняется вариацией независимых переменных  $X_1$  (конкурентный потенциал) и  $X_2$  (комплексный показатель качества геосинтетического полотна).

Установление достоверности полученных результатов осуществляем с помощью проверки статистической гипотезы о значимости коэффициента детерминации и уравнения регрессии в целом по критерию Фишера с уровнем значимости 0,05:

$$F_{набл} = \frac{0,93}{1 - 0,93} \cdot \frac{9 - 2 - 1}{2} = 39,8,$$

а  $F_{кр} = F(\alpha = 0,05; k_1 = 2; k_2 = 6) = 5,14$ . Так как  $F_{набл} > F_{кр}$ , то принимается гипотеза о значимости коэффициента детерминации и уравнения регрессии в целом.

Кроме того, найдем среднюю относительную ошибку аппроксимации:

$$A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i} \right| 100 \% = \frac{100 \%}{8} 0,0435 = 0,54 \%,$$

значение которой менее 10 %, что также говорит о хорошем подборе модели к исходным данным.

При установленной зависимости цены и качества геосинтетического полотна далее определяли изменение цены в случае снижения или повышения конкурентного потенциала предприятия и качества геополотна.

Для обеспечения конкурентоспособности геополотна его цена должна быть несколько меньше предельной цены, что можно характеризовать соответствующим индексом:  $I_u = \frac{C_n}{C_\phi}$ ,

где  $C_n$ ,  $C_\phi$  предельная (п) и фактическая (ф) цены геосинтетического полотна при данном значении его качества. Уровень конкурентоспособности геополотна определяется величиной индекса конкурентной цены: если  $I_u > 1$ , то конкурентоспособность выше и потребитель за геосинтетическое полотно недоплачивает (при данном уровне качества фактическая цена занижена относительно потребительской ценности геополотна). Если  $I_u < 1$ , то потребитель переплачивает за геополотно. Выбор потребителем менее конкурентоспособной продукции часто происходит из-за отсутствия у него информации об уровне конкурентоспособности представленных на рынке геосинтетических тканых полотен. Разностью между предельной и фактической ценой геополотна определяется запас его конкурентоспособности:  $ЗКС = C_n - C_\phi$  [11].

Установим  $ЗКС$  на уровне его среднего значения и проведем соответствующую плоскость параллельно зависимости  $y = \varphi(x_1, X_2)$ , которая и будет отражать значения конкурентной цены геосинтетического полотна в зависимости от уровней конкурентного потенциала предприятия и качества самого геополотна.

$ЗКС$  показывает, с одной стороны, недоплаченную (переплаченную) сумму за геополотно потребителем, с другой – потенциальные возможности изменения цены геополотна с целью приведения ее к установившейся в обществе цене на геосинтетические полотна данного уровня качества. Чем больше запас конкурентоспособности, тем выше потенциал расширения доли рынка текстильного предприятия. Если на свободном рынке при наличии аналогичной продукции запас конкурентоспособности отрицательный, то доля рынка предприятия уменьшится и потребители могут вообще отказаться от покупки данного вида геосинтетической продукции.

В табл. 3 приведены итоговые данные по запасу конкурентоспособности рассматриваемых предприятий по производству геосинтетической продукции [12].

## ВЫВОД

Предложена методика назначения конкурентной цены геосинтетического тканого полотна с учетом конкурентного потенциала предприятия-изготовителя и качества производимой им продукции, которая позволяет обеспечить дополнительный уровень конкурентоспособности геотекстильной продукции на выбранном сегменте рынка.

Таблица 3

## Экономические показатели конкурентоспособности геосинтетических тканых полотен

Геосинтетическая продукция предприятия (см. табл. 1)	$C_n$ , руб.	$I_{ц}$	$ЗКС$ , руб.
1	137,84	0,99	-1,15
2	129,17	1,00	0,17
3	132,64	1,01	1,64
4	128,76	1,00	-0,24
5	137,44	1,00	0,44
6	133,56	1,00	0,56
7	130,50	0,99	-1,50
8	130,09	1,00	0,09

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фатхутдинов Р. А. Конкурентоспособность организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент. – Москва : Маркетинг, 2002. – 892 с.
2. Гусев Б. Н. Проектирование конкурентоспособности тканых полотен. – Иваново : ИГТА, 2007. – 172 с.
3. Математические методы в проектировании и оценивании качества текстильных материалов и изделий / М. А. Лысова, И. А. Ломакина, С. В. Лунькова, Б. Н. Гусев. – Иваново : ИГТА, 2012. – 252 с.
4. ОДМ 218.5.003–2010. Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог. – Москва, 2010.
5. Проектирование, производство и методы оценки качества нетканых материалов / М. Ю. Трещалин, М. В. Киселев, Г. К. Мухамеджанов, А. В. Трещалина. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2012. – 360 с.
6. ГОСТ 161–86. Ткани хлопчатобумажные, смешанные и из пряжи химических волокон. Определение сортности. – Москва: Изд-во стандартов, 1986.
7. Совершенствование номенклатуры показателей и оценки качества геотекстильных материалов / Н. А. Грузинцева, А. А. Овчинников, М. А. Лысова, Б. Н. Гусев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 3. – С. 28–32.
8. Обеспечение требуемого уровня качества геотекстильных материалов для дорожного строительства / Н. А. Грузинцева, М. А. Лысова, Т. В. Москвитина, Б. Н. Гусев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 2. – С. 19–22.
9. Проектирование качества геотекстильных материалов для дорожного строительства / Н. А. Грузинцева, М. А. Лысова, Т. В. Москвитина, Б. Н. Гусев // Приволжский научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 82–88.
10. Грузинцева Н. А., Никифорова Е. Н., Гусев Б. Н. Разработка методики по формированию конкурентоспособного ассортимента предприятия по производству строительных материалов // Известия вузов. Строительство. – 2015. – № 6. – С. 37–42.
11. Методика оценки оптимального ассортимента предприятия по производству геотекстильных строительных материалов / С. В. Федосов, Н. А. Грузинцева, М. А. Лысова, Б. Н. Гусев, Т. Ю. Никитина, Е. Н. Никифорова // Известия вузов. Строительство. – 2015. – № 10. – С. 49–55.
12. Комплексная оценка конкурентного потенциала предприятия по производству строительных материалов / В. Е. Румянцева, Н. А. Грузинцева, И. В. Караваев, Б. Н. Гусев // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2016. – № 2. – С. 95–102.

## REFERENCES

1. Fathutdinov R. A. Konkurentosposobnost' organizacii v usloviyah krizisa: ehkonomika, marketing, menedzhment. – Moskva : Marketing, 2002. – 892 s.
2. Gusev B. N. Proektirovanie konkurentosposobnosti tkanyh poloten. – Ivanovo : IGTA, 2007. – 172 s.
3. Matematicheskie metody v proektirovanii i ocenivanii kachestva tekstil'nyh materialov i izdelij / M. A. Lysova, I. A. Lomakina, S. V. Lun'kova, B. N. Gusev. – Ivanovo : IGTA, 2012. – 252 s.
4. ODM 218.5.003–2010. Rekomendacii po primeneniyu geosinteticheskikh materialov pri stroitel'stve i remonte avtomobil'nyh dorog. – Moskva, 2010.
5. Proektirovanie, proizvodstvo i metody ocenki kachestva netkanyh materialov / M. Yu. Treshchalina, M. V. Kiselev, G. K. Muhamedzhanov, A. V. Treshchalina. – Kostroma : Izd-vo Kostrom. gos. tekhnol. un-ta, 2012. – 360 s.

6. GOST 161–86. Tkani hlopchatobumazhnye, smeshannye i iz pryazhi himicheskikh volokon. Opredelenie sortnosti. – М. : Izd-vo standartov, 1986.
7. Sovershenstvovanie nomenklatury pokazatelej i ocenki kachestva geotekstil'nyh materialov / N. A. Gruzinceva, A. A. Ovchinnikov, M. A. Lysova, B. N. Gusev // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2014. – № 3. – S. 28–32.
8. Obespechenie trebuемого urovnya kachestva geotekstil'nyh materialov dlya dorozhnogo stroitel'stva / N. A. Gruzinceva, M. A. Lysova, T. V. Moskvitina, B. N. Gusev // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2015. – № 2. – S. 19–22.
9. Proektirovanie kachestva geotekstil'nyh materialov dlya dorozhnogo stroitel'stva / N. A. Gruzinceva, M. A. Lysova, T. V. Moskvitina, B. N. Gusev // Privolzhskij nauchnyj zhurnal. – 2015. – № 3. – S. 82–88.
10. Gruzinceva N. A., Nikiforova E. N., Gusev B. N. Razrabotka metodiki po formirovaniyu konkurentosposobnogo assortimenta predpriyatiya po proizvodstvu stroitel'nyh materialov // Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo. – 2015. – № 6. – S. 37–42.
11. Metodika ocenki optimal'nogo assortimenta predpriyatiya po proizvodstvu geotekstil'nyh stroitel'nyh materialov / S. V. Fedosov, N. A. Gruzinceva, M. A. Lysova, B. N. Gusev, T. YU. Nikitina, E. N. Nikiforova // Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo. – 2015. – № 10. – S. 49–55.
12. Kompleksnaya ocenka konkurentnogo potenciala predpriyatiya po proizvodstvu stroitel'nyh materialov / V. E. Rumyantseva, N. A. Gruzinceva, I. V. Karavaev, B. N. Gusev // Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo. – 2016. – № 2. – S. 95–102.

05.19.00 Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности  
УДК 677.11:620.1

**Орлов Александр Валерьевич**

кандидат технических наук

Костромской государственной университет, Кострома, Россия

**Пашин Евгений Львович**

доктор технических наук, профессор

Костромская государственная сельскохозяйственная академия, Кострома, Россия

aorlov@list.ru, evgpashin@yandex.ru

## **ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОСВЕЩЕНИЯ ЛУБЯНЫХ ВОЛОКОН ПРИ ОЦЕНКЕ ИХ ТОЛЩИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ**

*В статье рассматриваются условия получения цифровых изображений лубяных волокон для последующего исследования методами машинного зрения. Были проанализированы цифровые микрофотографии льняных и конопляных волокон, полученные при разных условиях освещения, в частности на просвет (микроскопия светлого поля). Четкость границ волоконца на изображении оценивалась с помощью графического редактора путем измерения контраста между изображением волоконца и фона. По итогам сравнительного анализа показано, что освещение образца на просвет (метод светлого поля) является предпочтительным для оценки толщины волокон.*

**Ключевые слова:** лубяные волокна, толщина, силуэт волоконца, освещение, микроскопия, цифровое изображение, стандартное отклонение (СКО).

Разработка ускоренного бесконтактного способа оценки линейной плотности лубяных волокон на основе их расщепленности, взамен метода по ГОСТ Р 54590–2011 «Лен чесаный в ленте. Технические условия» и ГОСТ Р 56560–2015 «Пенька трепаная. Технические условия», объясняется необходимостью создания автоматизированных систем проектирования технологической подготовки при производстве льняной

пряжи и ткани. Особенностью разработки такого способа является учет присущей всем текстильным материалам неоднородности структуры и свойств как отдельных волокон, так и их совокупностей [1].

Известен способ оценки расщепленности лубяных волокон, основы которого разработаны в Центральном НИИ промышленности лубяных волокон [2]. Однако установлена его трудоемкость и недостаточная точность получаемых результатов [3]. Поэтому совершенствование

способа предложено осуществлять с применением средств машинного зрения на основе цифровой микроскопии [4].

Предварительные эксперименты установили зависимость качества получаемых цифровых изображений от характера подсветки анализируемого образца. В частности, выявлены негативные эффекты, связанные с выявлением контуров анализируемых волокон и обусловленные возникновением вблизи них теней, из-за неоднородности цвета их поверхности и варьирования интенсивности отраженного от нее света. В ряде случаев некоторые фрагменты поверхности волокон могут быть слишком схожи с фоном, что затрудняет идентификацию границы волокно – фон.

Это потребовало обоснования рациональных условий подсветки для предотвращения искажения геометрических характеристик ана-

лизируемых волокон с присущими для них внутренними расщеплениями [5].

Анализ условий освещения проводили посредством сравнительного изучения двух вариантов подсветок волокон льна и конопли, применяемых в практике микроскопии: в направлении от оптической системы (вариант 1) и на просвет (вариант 2). Для исследования использовали цифровой микроскоп Levenhuk DTX 90 [6], в конструкцию остова которого были внесены изменения, обеспечивающие возможность реализации указанных вариантов подсветки (рис. 1). В процессе анализа стремились выявить условия, при которых можно обеспечить:

- минимизацию размеров ширины теней по внешним краям и по образующим внутренним расщеплениям волокон (условие I);
- максимальное снижение вариации яркости элементов поверхности волокон (условие II).



Рис. 1. Варианты подсветки исследуемых волокон с применением микроскопа Levenhuk DTX 90

Для количественной оценки проявления условий I и II использовали графический редактор исходных изображений GIMP 2 с помощью встроенных инструментов «Гистограмма», «Цвет – Инфо – Гистограмма», позволяющих количественно оценивать величину тонов. В частности, гистограммы обеспечивают информацию о параметрах статистического распределения значений яркости в активном слое (волокно – фон) или выделенном фрагменте поверхности волокон.

Применительно к анализу внешних и внутренних краев волокон (условие I) на гистограмме наблюдается бимодальное распределение. Один пик соответствует значениям яркости объекта – волокна, другой – яркости фона. Чем дальше друг от друга расположены эти пики

и чем сильнее выражен на гистограмме провал между ними (рис. 2а), тем более контрастна граница объект – фон. В качестве численного критерия выбрали стандартное отклонение (СКО) значений яркости, находящихся между пиками. СКО будет повышаться при увеличении контрастности границы объект – фон.

Применительно к условию II, а именно для оценки однородности яркости поверхности волокон, интерпретация гистограмм иная. Меньшее значение СКО будет означать большую однородность поверхности по яркости. Для этого, используя функцию «Цвет – Инфо – Гистограмма», для фрагмента поверхности формируют гистограмму (рис. 2б) и оценивают СКО. Наилучшими условиями освещения будут те, которые обеспечивают наименьшее значение СКО.

С учетом изложенного методика анализа была следующей. Изображения волокон (лен и пенька), полученные при разных вариантах подсветки, переводили в черно-белые тона посредством обесцвечивания. Затем для условия I оценку проводили применительно к волоконцам двух типов (целые и с внутренними расщеплениями). Для этого на изображении волокон выбирали прямоугольный фрагмент, по ширине  $H$  включающий равные по размеру части волокон и фона (либо с внешнего края, либо из внутреннего расщепления), а по длине – часть волокна примерно в 10...15 раз больше его ширины  $H$  (рис. 3а). Размеры фрагментов у всех волокон были одинаковыми. Для условия II методика

отличалась выбором фрагментов исключительно на поверхности волокна (без внутренних расщеплений). Иными словами, использовали фрагмент, совпадающий с шириной волокон  $H$  при длине 15...20  $H$  (рис. 3б).

После реализации указанных процедур с помощью функции «Цвет – Инфо – Гистограмма» строили гистограммы и фиксировали величину СКО.

Последующим статистическим анализом интервальных оценок сформированного массива значений СКО получили результаты, представленные графически применительно к условию I на рис. 4, а к условию II – на рис. 5.

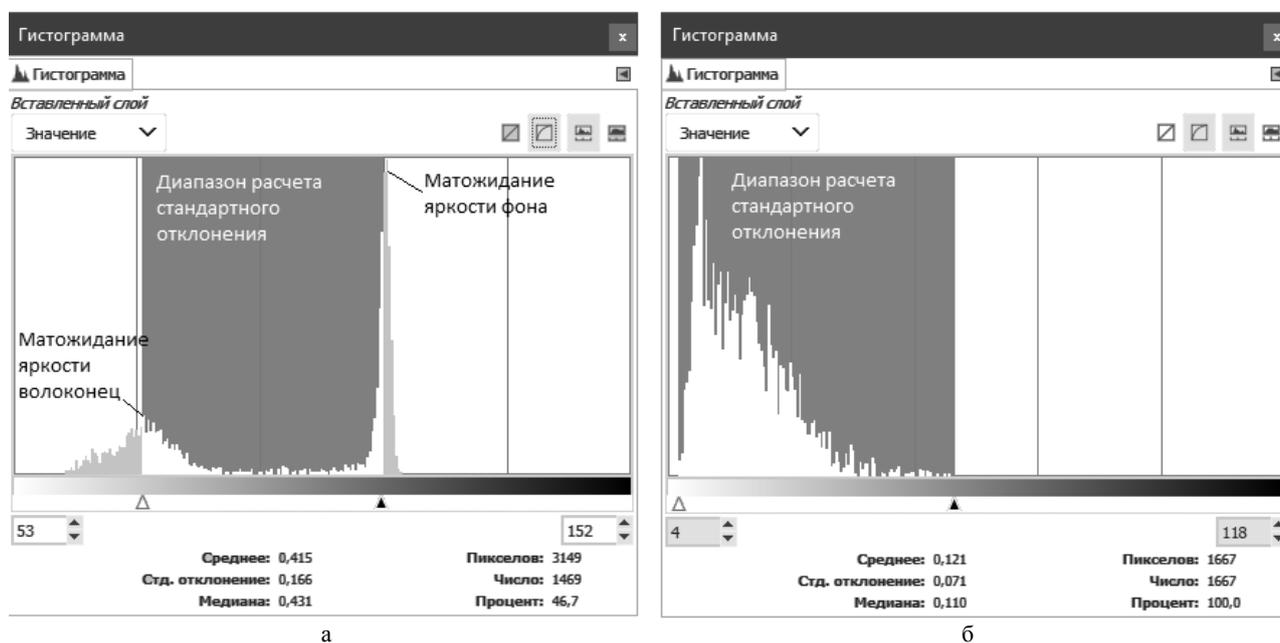


Рис. 2. Определение величины стандартного отклонения яркости перехода между объектом и фоном (а) и вариаций яркости объекта (б)



Рис. 3. Выделение фрагмента на цифровых изображениях волокон:

а – анализ теней по внешним краям волокон (вариант I); б – анализ однородности расцветки волокон (вариант II)

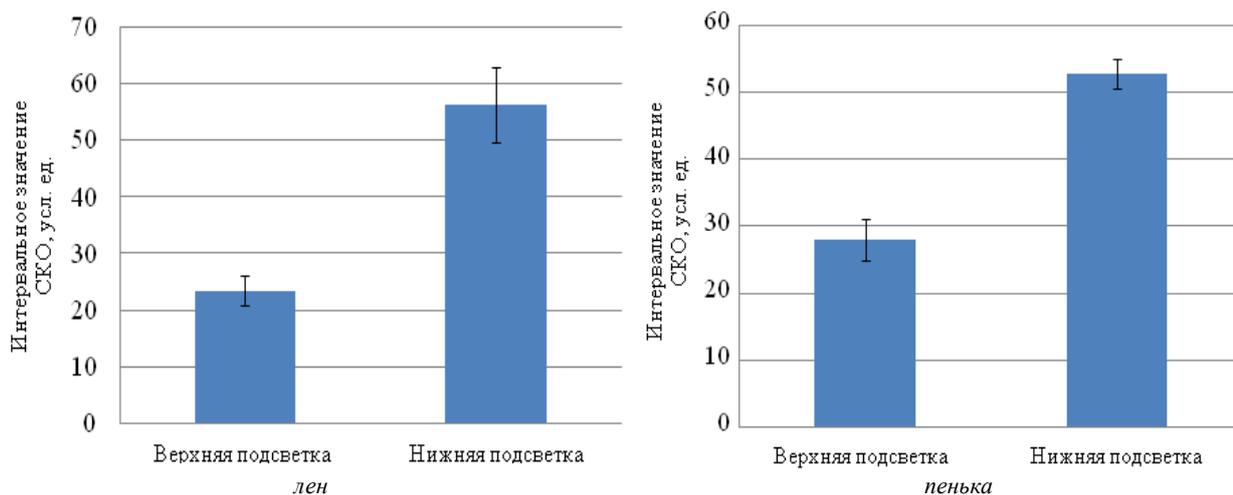


Рис. 4. Сравнение интервальных значений СКО (при  $\alpha = 0,05$ ), характеризующих величину теней по образующим волокон (условие I)

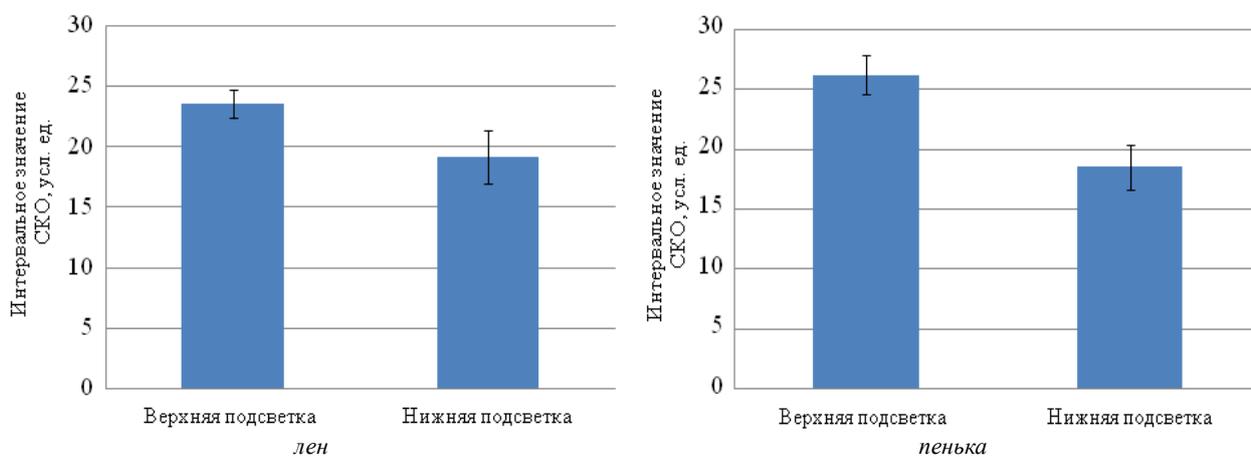


Рис. 5. Сравнение интервальных значений СКО (при  $\alpha = 0,05$ ), характеризующих однородность поверхности по яркости (условие II)

Из полученных результатов анализа размера теней (условие I) следует, что как для волокон льна, так и пеньки наибольшая величина СКО наблюдается для цифровых изображений на микроскопе с нижней подсветкой подложки с волокнами. То есть при таком варианте подсветки контрастность границ выше. В этом случае размер ширины теней по внешним краям волокон и по образующим расщелин подсветки является меньшим. Такой результат будет способствовать повышению точности при выявлении границ волокон и расщелин.

При анализе однородности яркости поверхности обоих видов волокон (условие II) наименьшая величина СКО наблюдается при анализе изображений, полученных при варианте с нижней подсветкой. При этом варианте освещения влияние неоднородности по яркости (расцветке) поверхности волокон и степени отражения от нее света меньше, что облегчает анализ изображения и снижает вероятность по-

лучения ложных представлений о геометрии волокон с учетом их внутренних расщеплений.

Таким образом, для последующего анализа цифровых изображений с использованием машинного зрения наиболее целесообразным является вариант подсветки волокон, расположенных на прозрачной подложке, снизу.

#### ВЫВОДЫ

1. Выбор характера подсветки образца волокон обусловлен необходимостью точного выявления контуров по их внешним границам и по краям внутренних расщелин по причине возникновения теней, а также минимизацией проявления неоднородности отражений и цвета их поверхности.

2. В качестве оценки, характеризующей качество выявления контуров волокон, принята величина стандартного отклонения (СКО) по яркости, определяемая на цифровом изображении с использованием графического редактора изображений GIMP 2, а именно с помощью

инструментов «Гистограмма», «Цвет – Инфо – Гистограмма». Рост СКО обусловлен снижением ширины теней и повышением неоднородности поверхности волокон по их цвету с учетом отражений.

3. Для анализа цифровых изображений с использованием машинного зрения наиболее целесообразным является вариант подсветки волокон, расположенных на прозрачной подложке, снизу.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козлов А. Б. Проблемы контроля волокнистых материалов в текстильной промышленности и пути их решения // Автоматизированные системы в текстильной промышленности. – Москва : МГТА, 1993. – С. 3–4.
2. Испытания лубоволокнистых материалов / В. В. Городов, С. Е. Лазарева, И. Я. Лунёв [и др.]. – Москва : Лег. индустрия, 1969. – 208 с.
3. Гич О. А., Растаргуева М. Я., Костюнина К. О. Определение линейной плотности конопляных волокон // Современные технологии промышленного комплекса: базовые процессные инновации – 2018 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Вып. 4. – Херсон : ХНТУ, 2018. – С. 189–190.
4. Пашин Е. Л., Орлов А. В., Степанкова Т. А. Обоснование условий формирования цифровых изображений пробы волокна льна для оценки их расщепленности // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. – № 2. – С. 79–82.
5. Пашин Е. Л., Орлов А. В. Учет особенностей структуры лубяных волокон при оценке их линейной плотности // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017. – № 6. – С. 102–105.
6. Микроскоп Levenhuk DTX 90 [Электронный ресурс] // Видеоглаз : офиц. сайт ООО «Видеоглаз Центр». – Режим доступа : <https://videoglaz.ru/mikroskopy/levenhuk/mikroskop-cifrovoy-levenhuk-levenguk-dtx-90> (дата обращения: 18.11.2018).

#### REFERENCES

1. Kozlov A. B. Problemy kontrolya voloknistyh materialov v tekstil'noj promyshlennosti i puti ih resheniya // Avtomatizirovannye sistemy v tekstil'noj promyshlennosti. – Moskva : MGTA, 1993. – S. 3–4.
2. Ispytaniya lubovoloknistyh materialov / V. V. Gorodov, S. E. Lazareva, I. YA. Lunyov [i dr.]. – Moskva : Leg. industriya, 1969. – 208 s.
3. Gich O. A., Rastargueva M. Ya., Kostyunina K. O. Opredelenie linejnoy plotnosti konoplyanyh volokon // Sovremennye tekhnologii promyshlennogo kompleksa: bazovye processnye innovacii – 2018 : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Vyp. 4. – Herson : HNTU, 2018. – S. 189–190.
4. Pashin E. L., Orlov A. V., Stepankova T. A. Obosnovanie uslovij formirovaniya cifrovyyh izobrazhenij proby volokna l'na dlya ocenki ih rasshcheplennosti // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2016. – № 2. – S. 79–82.
5. Pashin E. L., Orlov A. V. Uchet osobennostej struktury lubyanyh volokon pri ocenke ih linejnoy plotnosti // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2017. – № 6. – S. 102–105.
6. Mikroskop Levenhuk DTX 90 [Elektronnyj resurs] // Videoglaz : ofic. sajt ООО «Videoglaz Centr». – Rezhim dostupa : <https://videoglaz.ru/mikroskopy/levenhuk/mikroskop-cifrovoy-levenhuk-levenguk-dtx-90> (data obrashcheniya: 18.11.2018).

# ДИЗАЙН

17.00.06 Техническая эстетика и дизайн  
УДК 766:347.772

**Галанин Сергей Ильич**

доктор технических наук, профессор

**Груздева Любовь Александровна**

магистрант

Костромской государственной университет

sgalanin@mail.ru; lyubov.gruzdeva.1996@mail.ru

## СОЗДАНИЕ ЮВЕЛИРНОЙ ТОРГОВОЙ МАРКИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

*В статье рассмотрены понятия «торговая марка», «торговый знак» и «товарный знак». Рассмотрены особенности товарного знака как объекта интеллектуальной собственности, преимущества и недостатки владения товарным знаком в России для производителя ювелирных изделий. Рассмотрены основные разновидности, особенности дизайна словесных, изобразительных и комбинированных товарных знаков.*

**Ключевые слова:** торговая марка, торговый знак, товарный знак, ювелирные изделия, дизайн товарных знаков, реклама, регистрация товарного знака.

Интерес к созданию торговой марки во многом зависит от остроты конкуренции на современном российском рынке. Каждый человек является потребителем, и ему важно знать, что продукт или услуга обладает заявленным продавцом качеством. Также и производитель заинтересован в том, чтобы его продукт легко идентифицировался среди конкурентов и был защищен от подделки.

Ювелирный рынок стремительно заполняется, спрос на малоизвестные и ничем не выделяющиеся изделия падает. Для того чтобы выделиться среди конкурентов, необходимо найти свою нишу, свою целевую аудиторию и создать свой фирменный стиль. Основным критерием узнаваемости изделий является торговая марка, поэтому в условиях высокой конкуренции создание торговой марки становится насущной необходимостью.

**Торговая марка** (товарный знак или товарная марка) – официально зарегистрированное обозначение, призванное индивидуализировать товар и выделить его в ряду конкурентов. Использование торгового знака другими предприятиями без разрешения правообладателя преследуется по закону.

В России юридически не существует понятия «торговая марка», в Гражданском кодексе РФ и других официальных документах принято наименование «товарный знак» [1].

Зарегистрированный товарный знак является одним из объектов права интеллектуальной собственности. В современном мире торговая марка стала не просто обозначением продукта, но и является полноценным активом компании. Поэтому в условиях развития бизнеса крайне необходимо официально зарегистрировать право владения товарным знаком [2].

**Преимущества и недостатки владения товарной маркой** (товарным знаком) (ТМ-ТЗ). По российскому законодательству используемое юридическим лицом *графическое или другое обозначение* не обязательно регистрировать в качестве товарного знака. Однако владелец товарного знака получает ряд преимуществ.

1. **Исключительное право использования ТЗ** – официальное подтверждение права на использование графического или другого обозначения для товаров и услуг. Зарегистрировавший ТЗ становится правообладателем и получает исключительное право на его использование (ст. 1229, 1477 ГК РФ). По результатам прохождения регистрации выдается свидетельство [3].

2. **Подтверждение уникальности торгового знака.** Регистрацией ТЗ подтверждается его уникальность и отсутствие нарушения чьих-либо прав. Согласно российскому законодательству использование незарегистрированного ТЗ допускается, если при этом не нарушаются права третьих лиц. Выяснить уникальность своего ТЗ можно по результатам экспертизы в Роспатенте при его регистрации.

3. *Инвестиции в рекламу.* Затраты на рекламу ТЗ гораздо ниже, чем совокупные затраты на рекламу каждого вида продукции или услуг, реализуемых компанией.

4. *Нематериальный актив.* ТЗ как нематериальный актив имеет свою стоимость, которая может со временем существенно возрасти, что весьма благоприятно отразится на рыночной капитализации компании. Также ТМ-ТЗ может быть предметом продажи, сдачи во временное пользование, в том числе при заключении договоров франчайзинга.

5. *Использование знака охраны.* После регистрации на товарах можно использовать *знак охраны* (ст. 1485 ГК РФ), представляющий собой прописную латинскую букву R (первая буква английского слова registered – зарегистрированный), помещенную в центре окружности, – ® [4].

6. *Привлечение к ответственности.* Возможность потребовать от нарушителя прав владельца ТМ-ТЗ возмещения убытков, выплаты компенсации и привлечения его к административной и уголовной ответственности за неправомерное использование чужого ТЗ.

7. *Размещение рекламы.* СМИ предпочитают отказываться от размещения в рекламе обозначений, не прошедших регистрации. После регистрации ТМ-ТЗ можно беспрепятственно рекламировать свой товар в любых средствах массовой информации, а также размещать ТЗ на любых рекламных носителях.

8. *Защита от контрафакта.* Только владелец зарегистрированной ТМ-ТМ может добиться запрета ввоза контрафакта в Россию. Сведения о ТЗ по заявлению вносятся в Таможенный реестр объектов интеллектуальной собственности Федеральной таможенной службы. Также по заявлению контрафакт, ввозимый на территорию России и Таможенного союза, будет арестован на границе, и введется запрет на ввоз данного товара в Россию.

Несмотря на преимущества, регистрация ТЗ имеет и ряд недостатков.

1. Создание ТМ-ТЗ требует достаточно больших средств, которые расходуются на разработку логотипа, дизайнера, упаковки.

2. Затраты на госпошлину и услуги юристов при регистрации.

3. Долгосрочность процесса (от 14 до 16 месяцев, при условии успешного прохождения всех этапов регистрации).

4. Поддержание ТМ-ТЗ требует значительных расходов (в первую очередь, на рекламу).

5. Если один из товаров, распространяемых под данной ТМ-ТЗ, оказался неуспешным, это может сказаться на сбыте остальных това-

ров. Производитель отвечает за качество продукции своей репутацией. Причем, если на раскрутку ТМ уходит много времени, то падение ее имиджа происходит чрезвычайно быстро [5].

6. К недостаткам ТЗ следует также отнести и относительность его правоохранительной возможности (а также способности). Дело в том, что требования, предъявляемые к регистрируемому ТЗ, очень многочисленны, а критерии экспертизы достаточно расплывчаты и могут трактоваться субъективно. Это во многих случаях дает основания для опротестовывания свидетельств на регистрацию ТЗ. Результаты таких споров часто неоднозначны, а решения субъективны [6].

Таким образом, создание ювелирной ТМ-ТЗ имеет больше преимуществ. Регистрацией ТМ-ТЗ в первую очередь обеспечивается гарантия безопасности своей интеллектуальной собственности. Крупным и быстро развивающимся ювелирным компаниям, инвестирующим в развитие и рекламу, необходимо пройти процедуру регистрации ТМ-ТЗ, пока кто-то другой не зарегистрировал, а также в целях завоевания доверия покупателей и защиты от подделок, которые весьма распространены в ювелирном сообществе [7–11]. Однако для небольших и развивающихся ювелирных предприятий регистрация ТЗ не дает значительных преимуществ, так как изделия такой фирмы вряд ли будут подделывать, а известность на начальном этапе они приобретают лишь в определенных кругах.

#### **Разновидности товарных знаков**

ТЗ – это то, что отличает от конкурентов. Но не всегда отличительным знаком для фирмы является название или логотип. Зарегистрированным ТЗ является, например, всем известный рингтон на телефоне фирмы Nokia и форма бутылки Coca-Cola. Таким компаниям, как Vanish, МТС, Сбербанк, удалось зарегистрировать фирменный цвет в качестве товарного знака [12].

Согласно п. 1 ст. 1482 ГК РФ, «в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы словесные, изобразительные, объемные и другие обозначения или их комбинации». В России выделяют следующие разновидности ТЗ: словесный, изобразительный, световой, изменяющийся, позиционный, объемный, голографический, звуковой, обонятельный, знак, состоящий исключительно из одного или нескольких цветов, комбинированный. Рассмотрим самые распространенные из них.

*Словесные товарные знаки* – словесные названия компании или товаров, а также лозунги, состоящие из единиц языка. Ими могут быть как существующие, так и фантазийные слова. Напри-

мер: Аметист, Златоречье, Адамант. Словесные ТЗ являются самыми распространенными (рис. 1).

*Изобразительный товарный знак* представляет собой оригинальные изображения различных геометрических фигур (предметов, животных, людей), символы, эмблемы или знаки (рис. 2).

*Комбинированный товарный знак* – различные комбинации слов и изображений, сочетания других видов товарных знаков (рис. 3).

*Объемные товарные знаки* обычно представляют собой сам товар или его упаковку (рис. 4). Однако такие знаки не должны представлять собой форму товара, которая обусловлена главным образом свойством либо назначением товаров. Регистрация объемных ТЗ возможна при наличии индивидуализирующих черт, например, специфической формы, не характерной для бутылки, коробки или флакона духов.



**Рис. 1. Словесные товарные знаки:**

а – Cartier; б – Tiffany & Co.; в – Mikimoto;

г – ООО «Ювелирная компания АСБ»; д – ООО «Ювелирная компания Росса»



**Рис. 2. Изобразительные товарные знаки:**

а – ювелирный интернет-магазин Brilliant.ru; б – АООТ «Ювелирная торговля Северо-Запада» (RU)



**Рис. 3. Комбинированный товарный знак**  
ООО «Бронницкий ювелирный завод»



**Рис. 4. Объемный товарный знак Nina Ricci**

*Звуковые товарные знаки* могут быть представлены фрагментами музыкальных произведений или короткими оригинальными звуками. В настоящее время этот вид ТЗ используют все чаще. Представляет собой короткую, законченную музыкальную композицию с вокальной пропевкой либо без нее, может содержать название бренда или слоган. Примерами звуковых товарных знаков являются позывные радиостанций «Европа плюс», «Русское радио» [13].

#### **Ошибки при создании торговой марки**

При недостаточной подготовке и осведомленности заявителя неизбежно возникают проблемы при регистрации ТЗ. Чаще всего ошибки возникают на этапе создания ТЗ.

В статье 1482 ГК РФ сказано:

1. В качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы словесные, изобразительные, объемные и другие обозначения или их комбинации.

2. Товарный знак может быть зарегистрирован в любом цвете или цветовом сочетании [3].

Однако в статье 1483 ГК РФ «Основания для отказа в государственной регистрации товарного знака» [14] содержится 11 пунктов и множество подпунктов требований к ТЗ. Например, не допускается регистрация в качестве ТЗ обозначений, которые:

– вошли в общее употребление и обозначают товары определенного вида. Например, нельзя

- зарегистрировать ТЗ «Сапфир», если фирма имеет отношение к производству, реализации или изготовлению украшений с данным камнем. Однако если фирма изготавливает мебель и не имеет отношения к драгоценному камню сапфир, то такой ТЗ могут признать;
- являются общепринятыми терминами и символами. Например, слово «гриппер» или символ креста для аптеки;
  - характеризуют товары по месту, времени и способу производства. Например, «Костромские валенки»;
  - указывают на качество продукции, состав или материал сырья. Например, нельзя использовать слова «классный», «великолепный» и т. п.;
  - являются ложными или способными ввести в заблуждение потребителя относительно товара либо его изготовителя. Например, нельзя зарегистрировать «Уральские самоцветы» для производителя, территориально расположенного в Москве;
  - противоречат общественным интересам, принципам гуманности, морали и др.

Таким образом, во избежание ошибок при создании торговой марки необходимо провести поиск на новизну регистрируемого товарного знака. Перед регистрацией словесного знака следует проверить, не используется ли он в качестве доменного имени или фирменного наименования другим юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, который производит те же товары или оказывает аналогичные услуги [15].

#### Особенности дизайна ювелирного товарного знака

Анализ существующих ТЗ ювелирных фирм и компаний показывает, что объемный ТЗ не типичен для ювелиров, так как он в основном наносится на этикетки и упаковку. Больше всего

комбинированных ТЗ: вместе с графическим изображением присутствует и надпись.

В первом приближении ТЗ можно разбить на две группы.

1. По названию или по графическому изображению на ТЗ фирму можно идентифицировать как производителя или продавца ювелирных изделий. При этом в ТЗ могут присутствовать словосочетания «Ювелирный дом», «Ювелирная компания» и т. д.

У отечественных фирм и фирм на постсоветском пространстве используемые графические изображения могут быть так или иначе связаны с выпускаемой продукцией. Например, наиболее часто встречается стилизованное изображение (вид сбоку) бриллианта (рис. 5).

2. Графические изображения или словесные названия фирм напрямую не связаны с номенклатурой производимой или продаваемой продукции (рис. 6). Такие товарные знаки, в частности, характерны для брендовых торговых домов с историей, для которых не надо позиционироваться на рынке в качестве производителей определенного товара.

#### ВЫВОД

Естественно, что владельцы ТЗ стремятся сделать их узнаваемыми, не похожими на другие (если только не стремятся выдавать свой товар за брендовый, но это уже другая история). Поэтому на рынке присутствует великое множество достаточно интересных товарных знаков отечественных и зарубежных производителей ювелирных изделий, позволяющих покупателю идентифицировать, а фирмам защитить свою продукцию от контрафакта. Регистрация торгового знака становится первым шагом ювелирной фирмы на долгом и многотрудном пути создания своего бренда.



Рис. 5. Товарные знаки производителей ювелирной продукции на постсоветском пространстве:

- а – ЗАО «Казанский ювелирный завод «Кулон»; б – ОАО «Костромской ювелирный завод»; в – ООО «Костромская ювелирная фабрика «Топаз»; г – Кишиневский ювелирный завод, Республика Молдова; д – ООО «Костромская ювелирная фабрика «Алькор»; е – ювелирная компания «Карат»



**Рис. 6. Комбинированные товарные знаки производителей ювелирной продукции:**  
 а – ювелирный дом Alexander Arne; б – ООО Swarovski AG; в – ООО «Ювелирный завод Саав»;  
 г – Boucheron; д – Cartier; е – Bvlgari

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Товарный знак [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Товарный\\_знак](https://ru.wikipedia.org/wiki/Товарный_знак) (дата обращения: 14.01.2019).
2. Тейн Г. Торговые войны: Битва за успех на прилавках и онлайн [Электронный ресурс]. – Москва : Альпина Пабл., 2016. – Режим доступа : <http://znanium.com/catalog/product/925668> (дата обращения: 14.01.2019).
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 23.05.2018). Ст. 1482. Виды товарных знаков [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа : [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 14.01.2019).
4. Знак правовой охраны товарного знака [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Знак\\_правовой\\_охраны\\_товарного\\_знака](https://ru.wikipedia.org/wiki/Знак_правовой_охраны_товарного_знака) (дата обращения: 14.01.2019).
5. Торговая марка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://oldsmb.economy.gov.ru/content/guide/startbusiness/market\\_sales/marketing/m,f,312139](http://oldsmb.economy.gov.ru/content/guide/startbusiness/market_sales/marketing/m,f,312139) (дата обращения: 14.01.2019).
6. Свойства товарного знака и возможности использования объектов авторского права в качестве средств индивидуализации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.apriority.ru/mark\\_com/art6.html?clear\\_cache=Y#dostoinstva](https://www.apriority.ru/mark_com/art6.html?clear_cache=Y#dostoinstva) (дата обращения: 14.01.2019).
7. Галанин С. И., Доберштейн В. Ю., Колупаев К. Н. Особенности дизайна ювелирных изделий в условиях создания бренда, брендинга и брендингования // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2017. – № 1. – С. 12–19.
8. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Проблемы дизайна отечественных ювелирных изделий [Электронный ресурс] // Дизайн. Теория и практика. – 2011. – № 6. – С. 62–70. – Режим доступа : <http://www.enidtp.ru> (дата обращения: 14.01.2019).
9. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Дизайн и технология ювелирных изделий: российские особенности // Дизайн. Материалы. Технология. – 2011. – № 2(17). – С. 60–63.
10. Галанин С. И., Шорохов С. А. Проблемы российской ювелирной отрасли // Вестник РАЕН. – 2011. – № 2. – С. 85–90.
11. Галанин С. И. Влияние социокультурной среды на формирование рынка ювелирных изделий и ювелирной бижутерии // Костромской гуманитарный вестник. – 2014. – № 1(7). – С. 74–77.
12. Как зарегистрировать товарный знак и не потерять свой бренд – советы юристов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vc.ru/flood/22250-keep-your-brand> (дата обращения: 14.01.2019).
13. Виды товарных знаков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://tmregister.ru/content/70-types-tm> (дата обращения: 14.01.2019).
14. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 23.05.2018). Ст. 1483. Основания для отказа в государственной регистрации товарного знака

[Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа : [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 14.01.2019).

15. Типичные ошибки при подаче заявки на регистрацию товарного знака заявителем самостоятельно. Ч. 1 [Электронный ресурс] // Центр инновации и развития «Иннотэк». – Режим доступа : <http://innotec.ru/articles/tovarnye-znaki/571-tipichnye-oshibki-pri-podache-zayavki-na-registratsiyu-tovarno> (дата обращения: 14.01.2019).

#### REFERENCES

1. Tovarnyj znak [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Tovarnyj\\_znak](https://ru.wikipedia.org/wiki/Tovarnyj_znak) (data obrashcheniya: 14.01.2019).
2. Tejn G. Torgovye vojny: Bitva za uspekh na prilavkah i onlajn [Elektronnyj resurs]. – Moskva : Al'pina Pabl., 2016. – Rezhim dostupa : <http://znanium.com/catalog/product/925668> (data obrashcheniya: 14.01.2019).
3. Grazhdanskij kodeks Rossijskoj Federacii (chast' chetvertaya) ot 18.12.2006 № 230-FZ (red. ot 23.05.2018). St. 1482. Vidy tovarnyh znakov [Elektronnyj resurs] // SPS «Konsul'tantPlyus». – Rezhim dostupa : [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (data obrashcheniya: 14.01.2019).
4. Znak pravovoj ohrany tovarnogo znaka [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Znak\\_pravovoj\\_ohrany\\_tovarnogo\\_znaka](https://ru.wikipedia.org/wiki/Znak_pravovoj_ohrany_tovarnogo_znaka) (data obrashcheniya: 14.01.2019).
5. Torgovaya marka [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [http://oldsmb.economy.gov.ru/content/guide/startbusines/market\\_sales/marketing/m,f,312139](http://oldsmb.economy.gov.ru/content/guide/startbusines/market_sales/marketing/m,f,312139) (data obrashcheniya: 14.01.2019).
6. Svoystva tovarnogo znaka i vozmozhnosti ispol'zovaniya ob"ektov avtorskogo prava v kachestve sredstv individualizacii [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [https://www.apriority.ru/mark\\_com/art6.html?clear\\_cache=Y#dostoinstva](https://www.apriority.ru/mark_com/art6.html?clear_cache=Y#dostoinstva) (data obrashcheniya: 14.01.2019).
7. Galanin S. I., Dobershtejn V. Yu., Kolupaev K. N. Osobennosti dizajna yuvelirnyh izdelij v usloviyah sozdaniya brenda, brendinga i brendirovaniya // Trudy Akademii tekhnicheskoy ehstetiki i dizajna. – 2017. – № 1. – S. 12–19.
8. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Problemy dizajna otechestvennyh yuvelirnyh izdelij [Elektronnyj resurs] // Dizajn. Teoriya i praktika. – 2011. – № 6. – S. 62–70. – Rezhim dostupa : <http://www.enidtp.ru> (data obrashcheniya: 14.01.2019).
9. Galanin S. I., Kolupaev K. N. Dizajn i tekhnologiya yuvelirnyh izdelij: rossijskie oso-bennosti // Dizajn. Materialy. Tekhnologiya. – 2011. – № 2(17). – S. 60–63.
10. Galanin S. I., SHorohov S. A. Problemy rossijskoj yuvelirnoj otrasli // Vestnik RAEN. – 2011. – № 2. – S. 85–90.
11. Galanin S. I. Vliyanie sociokul'turnoj sredy na formirovanie rynka yuvelirnyh izdelij i bizhuterii // Kostromskoj gumanitarnyj vestnik. – 2014. – № 1(7). – S. 74–77.
12. Kak zaregistrirovat' tovarnyj znak i ne poteryat' svoj brend – sovery yuristov [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://vc.ru/flood/22250-keep-your-brand> (data obrashcheniya: 14.01.2019).
13. Vidy tovarnyh znakov [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://tmregister.ru/content/70-types-tm> (data obrashcheniya: 14.01.2019).
14. Grazhdanskij kodeks Rossijskoj Federacii (chast' chetvertaya) ot 18.12.2006 № 230-FZ (red. ot 23.05.2018). St. 1483. Osnovaniya dlya otkaza v gosudarstvennoj registracii tovarnogo znaka [Elektronnyj resurs] // SPS «Konsul'tantPlyus». – Rezhim dostupa : [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (data obrashcheniya: 14.01.2019).
15. Tipichnye oshibki pri podache zayavki na registratsiyu tovarnogo znaka zayavitelem samostoyatel'no. Ch.1 [Elektronnyj resurs] // Centr innovacii i razvitiya «Innotehk». – Rezhim dostupa : <http://innotec.ru/articles/tovarnye-znaki/571-tipichnye-oshibki-pri-podache-zayavki-na-registratsiyu-tovarno> (data obrashcheniya: 14.01.2019).

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление  
УДК 004.031.42

**Исаева Мария Владимировна**

кандидат технических наук, доцент

**Логина Анна Александровна**

магистрант

Костромской государственной университет, Кострома, Россия

mary\_is@rambler.ru, oct9000@gmail.com

### РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ СФЕРЫ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*Настоящая работа посвящена исследованию и анализу системы сопровождения туристической отрасли Костромской области с целью поиска путей решения определенных проблем, имеющих в отрасли. Основное содержание исследования составляет анализ системы информационного сопровождения, который охватывает различные аспекты исследуемой системы. Так, дается краткая качественная оценка предметной области с указанием основных проблем, требующих решения. Статья посвящена проблеме недостаточного использования имеющихся туристических ресурсов области. Приводятся причины возникновения данной проблемы. В ходе исследования определяются и анализируются цели проекта методом анализа иерархий и построения дерева целей. Исследовано функционирование системы, выделены ее основные бизнес-функции, построена функциональная модель с графическим описанием бизнес-функций и необходимых ресурсов. Выделены, конкретизированы и описаны бизнес-процессы предметной области, определен перечень внешних и внутренних исполнителей для каждого бизнес-процесса. Кроме того, выполнено структурное моделирование предметной области, состава и связей между ее элементами. По результатам анализа исследуемой предметной области выявлены компоненты, работа над которыми необходима для оптимизации функционирования всей системы. На основании анализа делается вывод о необходимости сбора, систематизации и анализа информации о текущем состоянии туристической отрасли, а также разработки системы мониторинга туристических потоков на территории области.*

**Ключевые слова:** туризм, туристическая активность, системный анализ, проектирование информационных систем, моделирование систем, анализ предметной области, мониторинг туристической активности.

В последние годы Костромская область пользуется популярностью среди туристов благодаря многочисленным памятникам архитектуры. Наиболее развитыми видами туризма в Костромской области являются культурно-познавательный, событийный, паломнический и образовательный. Также большой интерес у гостей приобретает гастрономический туризм [1].

Туристская отрасль Костромской области обладает значительными туристско-рекреационными ресурсами для активного развития практически всех видов отдыха, ее потенциальные возможности позволяют принимать около 1 млн туристов в год, тем не менее регион занимает незначительное место на российском рынке туристских услуг. Одна из наиболее значимых про-

блем туристической отрасли области – недостаточная государственная реклама туристских возможностей как на зарубежных рынках, так и внутри страны, в том числе с использованием информационных ресурсов. Кроме того, слабо развиты некоторые виды туризма, которые могли бы составить неоспоримое конкурентное преимущество Костромской области на внешнем и внутреннем рынках и внести значительный вклад в развитие региона (водный туризм, событийный, деловой, образовательно-культурный и др.) [2].

Система мониторинга туристической активности позволит выявить основные тенденции в этой сфере, а также обеспечит быстрый и удобный доступ к необходимым сведениям. Важным аспектом при создании системы мониторинга является использование полученных

данных для создания системы сопровождения туристов при посещении города. В связи с тем что большую популярность приобретает электронный формат представления информации, правильно смоделированная среда позволит организовать необходимое представление и упорядочение информации, удобство ее получения и усваивания пользователем.

Поэтому основная цель нашей работы – предложить модель системы информационного сопровождения туристической отрасли Костромской области.

Проектирование информационных систем всегда начинается с определения целей проекта. Цель – образ несуществующего, но желаемого, с точки зрения задачи или рассматриваемой проблемы, состояния среды, то есть такого состояния, которое позволяет решать проблему при данных ресурсах. Это описание, представление некоторого наиболее предпочтительного (с учетом поставленной цели и доступных ресурсов) состояния системы [3].

Одним из наиболее успешных и эффективных методов поиска возможных решений проблем является метод анализа иерархий. Суть метода заключается в упрощении поиска решений посредством представления сложной задачи в виде последовательного решения более легких задач.

Применение метода происходит следующим образом. На первом этапе создается дерево целей – структурированная, построенная по иерархическому принципу совокупность целей системы, в которой выделены основная цель и подчиненные ей подцели [4]. Дерево целей представляет собой инструмент структуризации, используемый для определения и формализации целевого состояния предметной области и создания программы ее развития.

В данной работе произведено построение дерева целей для планирования задач моделирования информационного сопровождения туристической отрасли. Выделена главная цель и ряд подцелей, объединенных в иерархическую структуру. Дерево целей для исследуемой предметной области представлено на рис. 1.

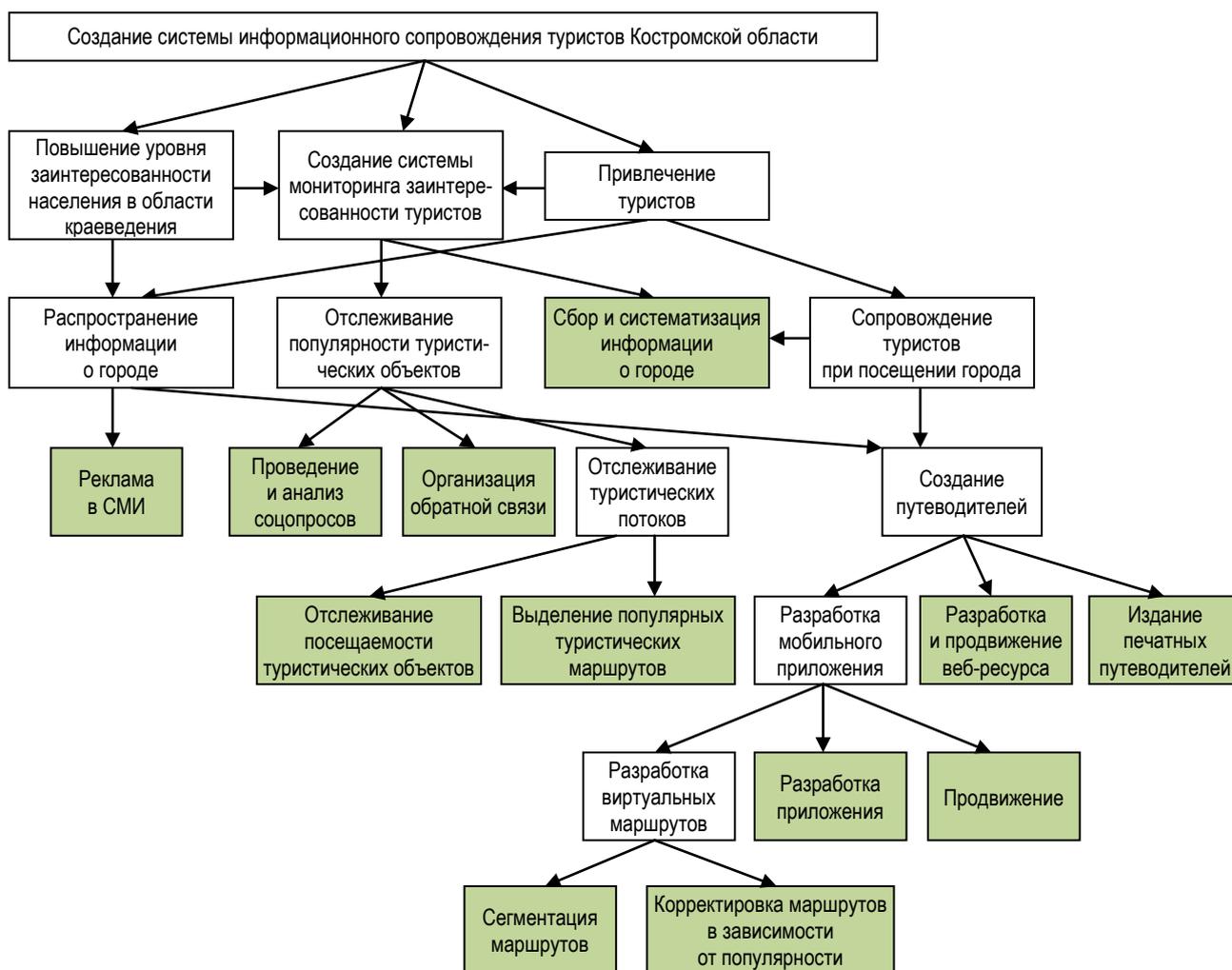


Рис. 1. Дерево целей для планирования задач моделирования информационного сопровождения туристической отрасли

После определения предварительного перечня целей для каждого узла каждого уровня дерева целей формируются матрицы парных сравнений целей на основе шкалы отношений, определяющей степень значимости целей (альтернатив). После этого производится расчет коэффициентов значимости частных целей относительно того или иного узла. Определение приоритетов, представляющих относительную важность или предпочтительность элементов построенной иерархической структуры, производится с помощью процедуры парных сравнений. Рекомендуется проводить коллективную экспертизу, для участия в которой приглашаются лица, обладающие необходимыми профессио-

нальными знаниями и опытом в области предполагаемой деятельности системы [5].

Выполняется синтез (линейная свертка) приоритетов на иерархии, в результате которой вычисляются приоритеты альтернативных решений относительно главной цели. Лучшей считается альтернатива с максимальным значением приоритета [6].

В данной работе произведена оценка коэффициентов значимости факторов. В результате выделены цели, оказывающие наибольшее влияние на достижение глобальной цели первого уровня иерархии. Полученные коэффициенты приведены в таблице.

Таблица

Оценка коэффициентов значимости факторов

Сбор и систематизация информации о городе	Организация обратной связи	Отслеживание посещаемости туристических объектов	Выделение популярных маршрутов	Разработка приложения	Разработка и продвижение веб-ресурса	Проведение и анализ социологических опросов	Издание печатных путеводителей	Продвижение	Реклама в СМИ	Сегментация маршрутов	Корректировка маршрутов в зависимости от популярности
0,298	0,180	0,146	0,079	0,060	0,050	0,045	0,030	0,030	0,029	0,018	0,012

Функционирование системы представляет собой процесс, основанный на принципах структурной и функциональной целостности, относительной автономности элементов и функций, а также принципа активности систем. Функция – это способ проявления активности системы, устойчивые активные взаимоотношения вещей, при которых изменения одних объектов приводят к изменениям других. Система в процессе функционирования выступает как целостное образование, в котором между ее структурой и функциями существует взаимосвязь и взаимообусловленность [7]. Изменение функций неизбежно ведет к изменению структуры системы и связей между ее компонентами (элементами).

Функциональное моделирование – это процесс моделирования функций, выполняемых рассматриваемой информационной системой либо объектом, путем создания описательного структурированного графического изображения, показывающего, что, как и кем делается в рамках функционирования объектов, связывающих эти функции, с учетом имеющейся информации [8].

Одним из стандартов моделирования, поддерживающих графическое описание бизнес-функций как набора взаимозависимых действий и информации о ресурсах, необходимых для каждого действия, является стандарт IDEF0. Назначение модели IDEF0 состоит в документи-

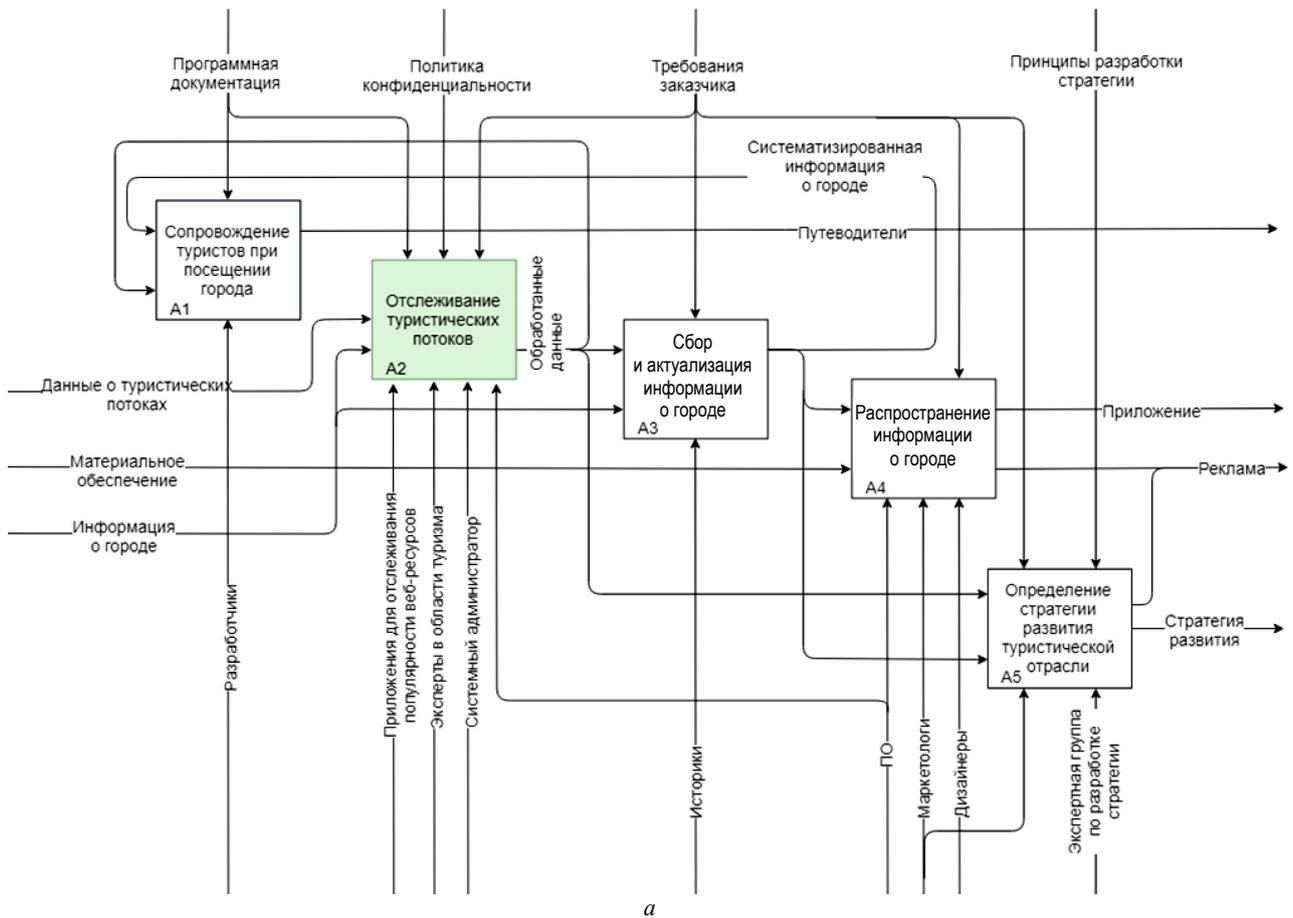
ровании и пересмотре назначения и состава функций для повышения эффективности функционирования предприятия (организации).

В ходе данной работы произведено функциональное моделирование исследуемой предметной области. Построена контекстная диаграмма бизнес-функций с использованием нотации IDEF0. Контекстная диаграмма впоследствии детализирована с целью уточнения описания функций. На рис. 2а показан первый уровень детализации контекстной диаграммы.

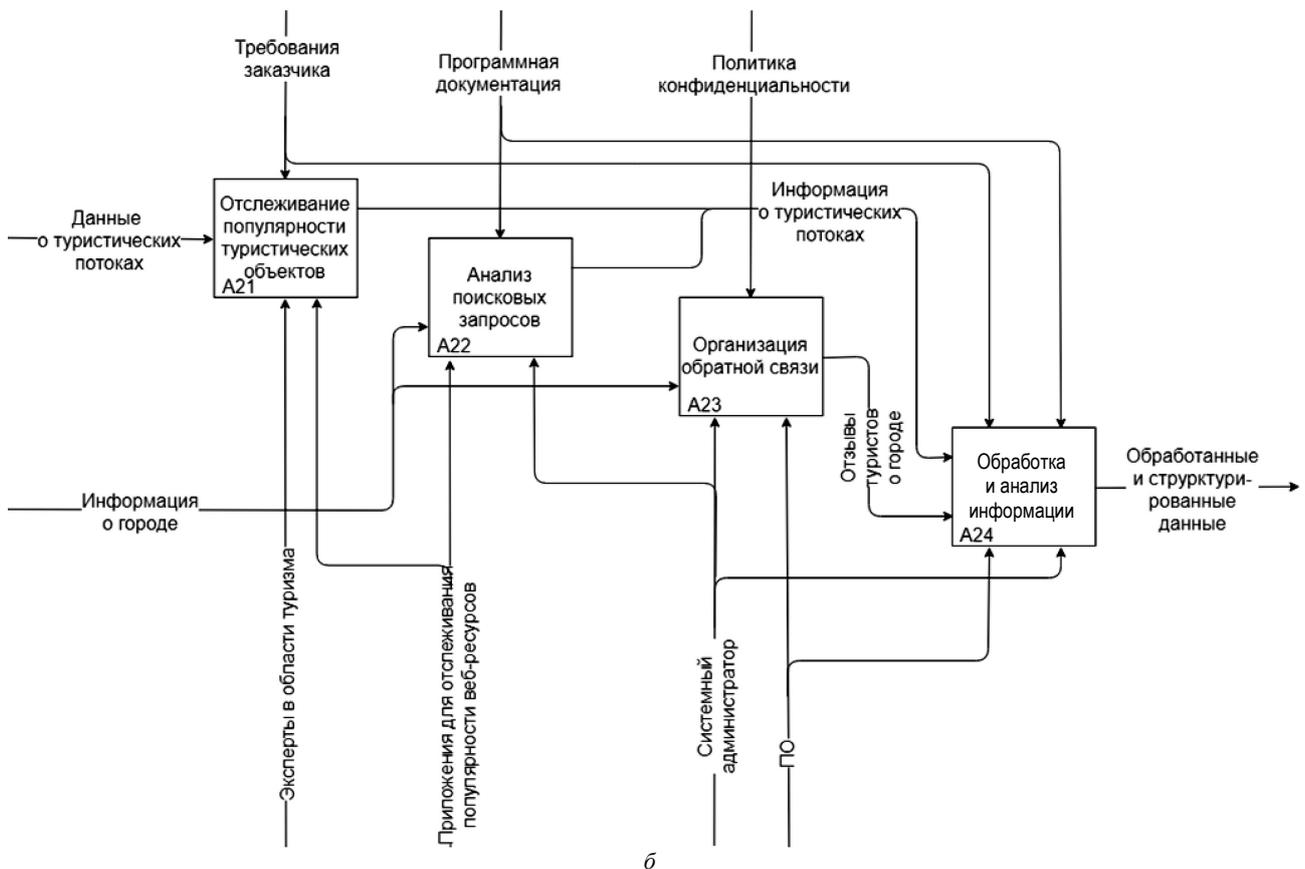
Одним из наиболее значимых и мало исследованных в представленной модели является этап отслеживания туристических потоков. Ведь именно правильное использование результатов такого анализа приведет к перераспределению туристических маршрутов и грамотному развитию инфраструктуры.

На рис. 2б представлена контекстная диаграмма детализации второго уровня для этого этапа.

Для успешного функционирования системы необходимо определить и осуществлять менеджмент многочисленных взаимосвязанных видов деятельности. Деятельность, использующая ресурсы и управляемая с целью преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс [9]. Часто выход одного процесса образует непосредственно вход следующего.



a



b

Рис. 2. Функциональная модель предметной области, представленная в виде диаграммы IDEF0: а – первый уровень детализации; б – второй уровень детализации

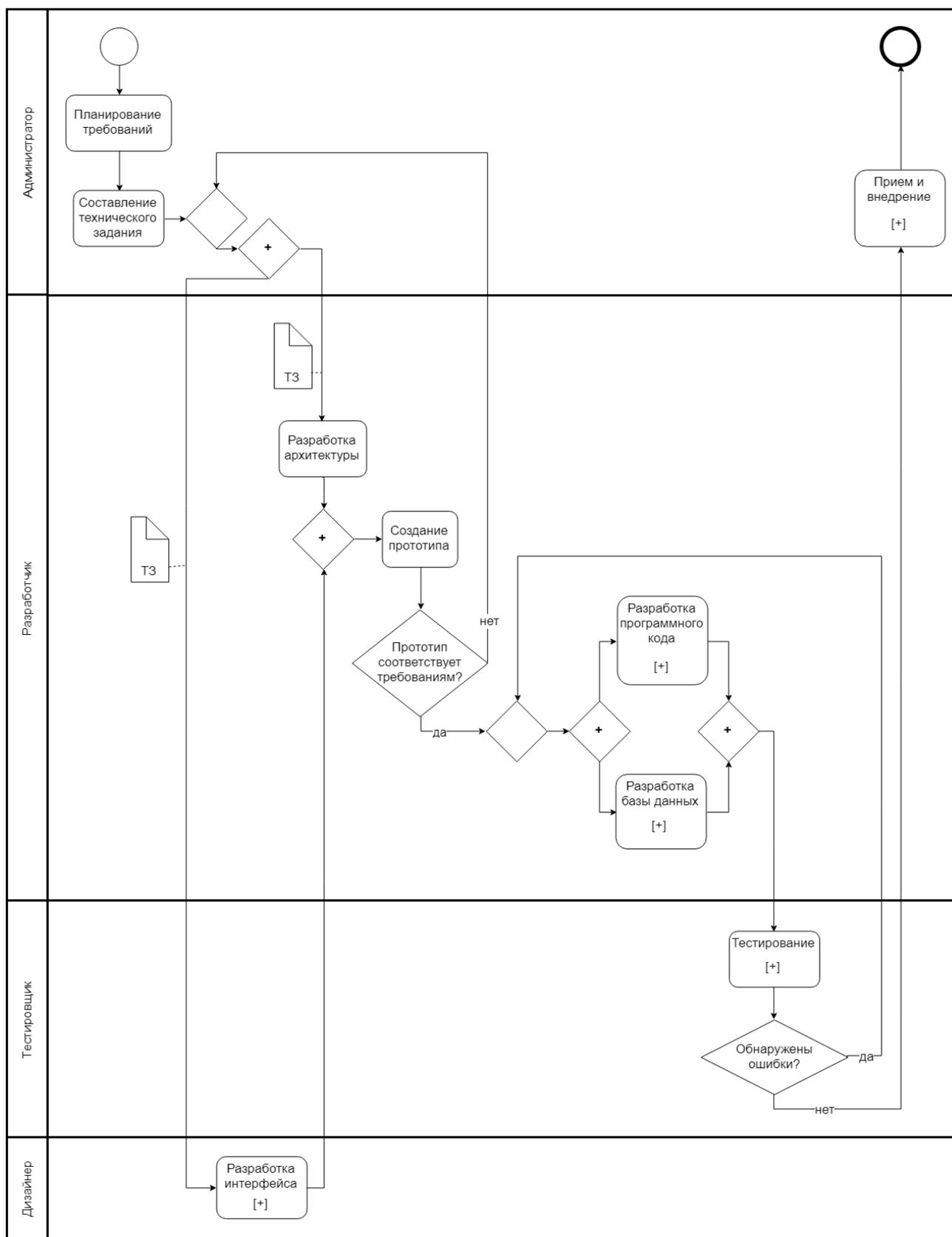


Рис. 3. Модель бизнес-процесса разработки виртуального путеводителя в нотации BPMN

Применение в организации системы процессов наряду с их идентификацией и взаимодействием, а также менеджмент процессов могут считаться процессным подходом.

В работе произведено выделение процессов методом прецедентов. Используемые бизнес-процессы предметной области описаны и представлены в табличной и графической форме при помощи диаграммы прецедентов стандарта UML. Для каждого прецедента определен перечень внешних и внутренних исполнителей, а также перечень функций, реализуемых данным прецедентом.

Часть бизнес-процессов описана и систематизирована в виде алгоритма с использованием нотации BPMN. Модель бизнес-процесса разработки виртуального путеводителя представлена на рис. 3.

Таким образом, в работе определены основные компоненты исследуемой предметной области и факторы, влияющие на ее функционирование. Произведена оценка факторов и выбор наиболее значимых из них. Определены и формализованы основные функции предметной области. Определены ресурсы, используемые для осуществления функций системы. Выделены процессы, протекающие в предметной

области. Описана структура предметной области. По результатам анализа исследуемой предметной области выявлены ее сильные и слабые стороны, а также компоненты, работа над которыми необходима для оптимизации работы всей системы.

При проектировании информационной системы сопровождения туристов Костромской области, прежде всего, следует акцентировать внимание на сборе, систематизации и анализе информации о текущем состоянии туристической отрасли. В связи с этим, имеется необходимость разработки системы мониторинга туристических потоков на территории области, которая может включать в себя как проведение социологических опросов, так и отслеживание посещаемости тех или иных объектов с последующим анализом статистических данных. Полученная информация может быть использована для оптимизации и корректирования туристических программ, экскурсий, путеводителей и т. д. Возможно также создание виртуальных путеводителей и гидов с целью предоставления более удобного формата проведения экскурсий, а также для дальнейшего сбора статистики популярности тех или иных туристических объектов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пресс-служба губернатора Костромской области: Костромская область сохраняет позиции по увеличению туристов [Электронный ресурс] // Портал государственных органов Костромской области. 2017. – Режим доступа : <http://www.adm44.ru/news/2017/12/7fb9312b-4726-41ed-98d5-48fc561a69f3.aspx> (дата обращения: 23.12.2018).
2. Об утверждении государственной программы «Развитие культуры и туризма Костромской области на 2014–2020 годы» [Электронный ресурс] : постановление Администрации Костромской области от 8.04.2014 г. № 130-а // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/460290926> (дата обращения: 23.12.2018).
3. Казиев В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем // Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 248 с.
4. Коптелов А. Как отразить бизнес-стратегию в виде дерева целей [Электронный ресурс] // Executive.ru. – Режим доступа : <https://www.e-executive.ru/management/practices/1985946-kak-otrazit-biznes-strategiu-v-vide-dereva-tselei> (дата обращения: 24.12.2018).
5. Литвак Б. Г. Разработка управленческого решения : учебник. – 3-е изд., испр. – Москва : Дело, 2002. – 392 с.
6. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – Москва : Радио и связь, 1989. – 316 с.
7. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие. – Киев : МАУП, 2003. – 368 с.
8. Мезенцев К. Н. Автоматизированные информационные системы : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. – Москва : Академия, 2013. – 176 с.
9. ГОСТ Р ИСО 9001–2001. Системы менеджмента качества. Требования (с Изменением № 1). – Москва : Изд-во стандартов, 2001. – 20 с.

## REFERENCES

1. Press-sluzhba gubernatora Kostromskoj oblasti: Kostromskaya oblast' sohranyaet pozicii po uvelicheniyu turistov [Elektronnyj resurs] // Portal gosudarstvennyh organov Kostromskoj oblasti. 2017. – Rezhim dos-

- tupa : <http://www.adm44.ru/news/2017/12/7fb9312b-4726-41ed-98d5-48fc561a69f3.aspx> (data obrashcheniya: 23.12.2018)
2. Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy «Razvitie kul'tury i turizma Kostromskoj oblasti na 2014–2020 gody» [Elektronnyj resurs] : postanovlenie Administracii Kostromskoj oblasti ot 8.04.2014 g. № 130-a // Elektronnyj fond pravovoj i normativno-tekhnicheskoy dokumentacii. – Rezhim dostupa : <http://docs.cntd.ru/document/460290926> (data obrashcheniya: 23.12.2018).
  3. Kaziev V. M. Vvedenie v analiz, sintez i modelirovanie sistem // Internet-universitet informacionnyh tekhnologij – INTUIT.ru. – Moskva : BINOM. Laboratoriya znaniy, 2006. – 248 s.
  4. Koptelov A. Kak otrazit' biznes-strategiyu v vide dereva celej [Elektronnyj resurs] // Executive.ru. – Rezhim dostupa : <https://www.e-executive.ru/management/practices/1985946-kak-otrazit-biznes-strategiyu-v-vide-dereva-tselei> (data obrashcheniya: 24.12.2018).
  5. Litvak B. G. Razrabotka upravlencheskogo resheniya : uchebnik. – 3-e izd., ispr. – Moskva : Delo, 2002. – 392 s.
  6. Saati T. L. Prinyatie reshenij. Metod analiza ierarhij. – Moskva : Radio i svyaz', 1989. – 316 s.
  7. Surmin Yu. P. Teoriya sistem i sistemnyj analiz : ucheb. posobie. – Kiev : MAUP, 2003. – 368 s.
  8. Mezencev K. N. Avtomatizirovannye informacionnye sistemy : uchebnik dlya studentov uchrezhdenij srednego professional'nogo obrazovaniya. – Moskva : Akademiya, 2013. – 176 s.
  9. GOST R ISO 9001–2001. Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya (s Izmeneniem № 1). – Moskva : Izd-vo standartov, 2001. – 20 s.

05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление  
УДК 332.025.1

**Рыбакова Екатерина Михайловна**

магистрант

Костромской государственный университет, Кострома, Россия

[katya\\_13.94@mail.ru](mailto:katya_13.94@mail.ru)

## ПОИСК НЕЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ АРЕНДУЕМЫХ КВАРТИР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

*Статья посвящена комплексному исследованию особенностей контроля и учета деятельности арендодателей на современном рынке недвижимости. Проведен сравнительный анализ существующих мер по выявлению случаев нелегальной аренды жилья, который показал актуальность разработки систем автоматической обработки данных об услугах и операциях на рынке арендуемой недвижимости. В статье изложены предложения о повышении эффективности работы налоговой службы по выявлению недобросовестных налогоплательщиков-арендодателей на основе использования технологий обработки больших данных, что позволяет создать и задействовать в работе налоговых служб информационную систему, оптимизирующую поиск квартир, возможно сдаваемых в аренду. В частности, разработана функциональная модель бизнес-процесса для автоматической генерации выборки квартир для проверки на основе анализа выделенных признаков сдачи квартир в аренду.*

**Ключевые слова:** аренда жилья, налог, функциональная модель, обработка данных, самозанятые граждане.

Согласно Конституции РФ, уплата налогов является обязанностью каждого гражданина России. Эти поступления являются главным источником формирования бюджета страны. Однако существует проблема сбора налогов с лиц, которые относятся к юридически расплывчатому статусу «самозанятые граждане» [1]. Вопрос необходимости законодательно закрепить критерии этого определения неоднократно обсуж-

дался на различных уровнях законодательной власти РФ, включая послание Президента к Федеральному собранию. Это привело к тому, что в 2017 году был создан проект федерального закона «О внесении изменений в статью 2 Закона РФ „О занятости населения в Российской Федерации“», который предусматривает закрепление критериев для разграничения категорий самозанятых граждан, индивидуальных предпринимателей и лиц, работающих на основании трудового договора [1]. С 1 января 2019 года в рамках

© Рыбакова Е. М., 2019

нового специального налогового режима «Налог на профессиональный доход» в РФ в налоговую систему внедряется новый налог для самозанятых граждан. Однако анализ видов услуг самозанятых граждан [2], установленный Налоговым кодексом РФ, показывает, что такой вид деятельности, как сдача в аренду жилых помещений, отсутствует в данном нормативном документе.

При этом субъекты Российской Федерации могут самостоятельно дополнять этот список. Но анализ информации Федеральной налоговой службы [3] показывает, что среди внесенных дополнений услуги по сдаче жилья в найм нет. Поэтому данный вид дохода в РФ практически не регламентирован, что позволяет недобросовестным арендодателям уклоняться от уплаты налогов, несмотря на имеющиеся фактические доходы от этого востребованного на рынке услуг вида деятельности. Анализ существующих способов уплаты налога с дохода от сдачи квартиры в аренду (рис. 1) показал, что при сдаче квартир в аренду предусмотрен в том числе и льготный вариант с уплатой налога в 6 %. При этом, по данным Федеральной службы государственной статистики, более половины сделок по аренде недвижимости в нашей стране проводится нелегально, то есть в обход налоговой службы [4]. Таким образом, даже льготный вариант «не работает».

Помимо неуплаты налогов, этот вид дохода может быть связан с криминалом, так как люди, снимающие квартиры, зачастую не зарегистрированы Федеральной миграционной службой. Поэтому проблема выявления и законодательного контроля деятельности владельцев квартир, сдаваемых в аренду, является весьма актуальной задачей как с точки зрения выявления уклоняющихся от уплаты налога арендодателей, так и с позиции выявления незарегистрированных по месту проживания граждан. Соответственно требуются механизмы, позволяющие выявлять арендуемое жилье в режиме мониторинга. С этой целью был проведен сравнительный анализ предложений Министерства финансов по выявлению нелегальной аренды жилья [4] (табл. 1), который показывает, что наибольшей эффективностью обладает прием проведения рейдов по квартирам в случае достаточных оснований для проверки. Последнее возможно только в ситуации, когда у налоговой службы есть инструменты, позволяющие автоматически обрабатывать данные об услугах на рынке недвижимости и выявлять квартиры, которые с высокой вероятностью сдаются в аренду.

Такой «инструмент» можно реализовать посредством создания системы автоматической

классификации квартир по признаку сдачи в аренду, в основе которой лежат технологии обработки больших данных [5]. Подобный подход требует рациональности в определении признаков аренды жилья на основе имеющихся цифровых следов:

- наличие объявлений о сдаче в аренду квартир в социальных сетях;
- изменение количества потребляемых коммунальных услуг;
- наличие сложных схем движения денежных средств.

Из этого следует, что для облегчения поиска квартир, сдаваемых в аренду, сотрудникам налоговой инспекции необходимо иметь доступ к информации в социальных сетях, к информации банков о подозрительных денежных переводах, а также сотрудничать с Единым информационным расчетно-консультационным центром (ЕИРКЦ) (рис. 2).

Пользователями данной информационной системы будут являться сотрудники Федеральной налоговой службы. В информационной системе должен быть обеспечен ввод и хранение информации об объектах недвижимости, о собственниках, количестве зарегистрированных и фактически проживающих лиц.

Поэтому входными данными для проектирования информационной системы должны быть следующие характеристики:

- информация о недвижимости: адрес, площадь, количество комнат;
- информация о собственниках: фамилия, имя, отчество, ИНН.

Информационная система должна выполнять следующие задачи:

- предоставлять возможность для внесения, изменения и удаления информации о недвижимости, собственниках, о проведенных сделках;
- предоставлять информацию о недвижимости, сдаваемой в аренду.

Создаваемая информационная система должна удовлетворять следующим требованиям [5–7]:

- быть актуальной;
- должна легко изменяться при изменении программной и аппаратной среды;
- данные, загруженные в базу данных, должны оставаться корректными;
- данные до включения в базу данных должны проверяться на достоверность;
- доступ к данным, размещаемым в базе данных через объектно-ориентированную модель, должны иметь только лица с соответствующими полномочиями.

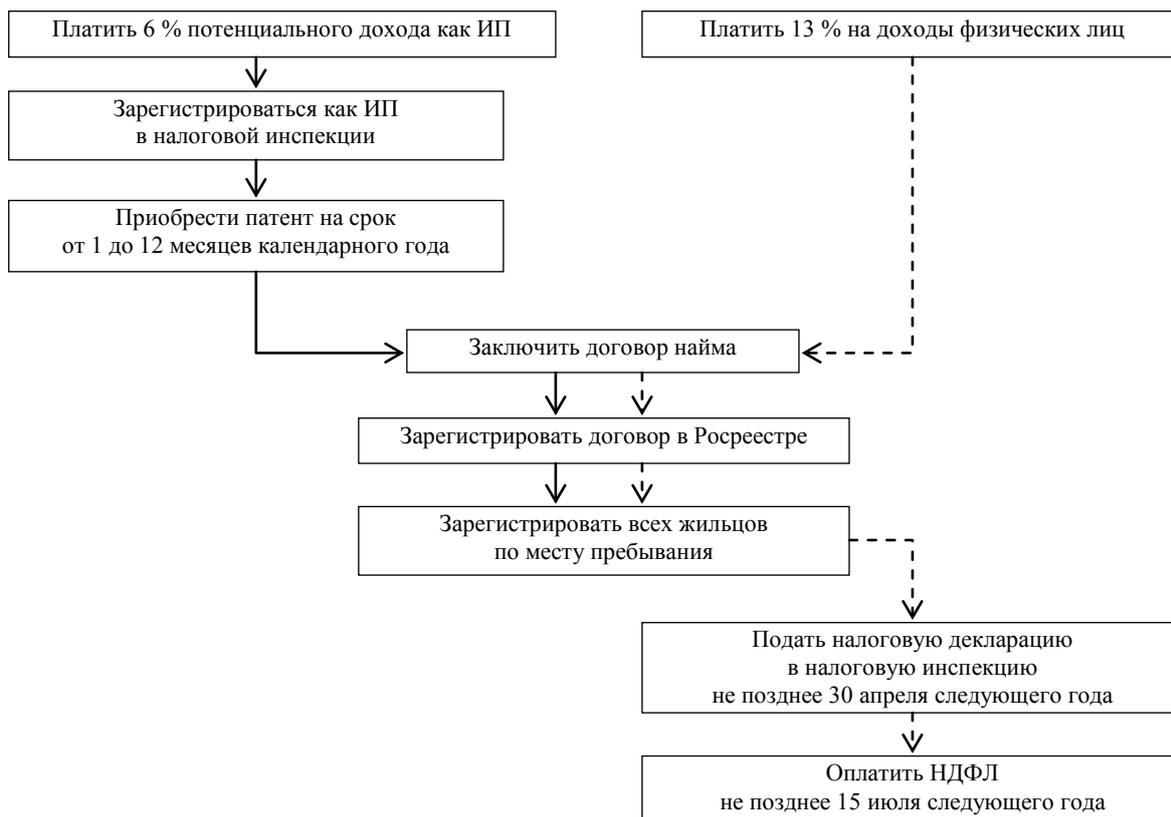


Рис. 1. Способы уплаты налога с дохода от сдачи квартиры в аренду

Таблица 1

Преимущества и недостатки предложений по выявлению нелегальной аренды жилья

Предложение	Преимущества	Недостатки
Привлечение управляющих организаций	Владеют точной информацией о собственниках квартир и о тех лицах, кто в них фактически проживает	Не во всех многоквартирных домах есть управляющие организации
«Горячие» телефонные линии	Звонки сокращают количество квартир для проверки	Нет гарантии, что квартира на самом деле сдается в аренду. Негативное отношение к деятельности сотрудников налоговой инспекции
Рейды по квартирам	Максимальная надежность информации после проведения проверки	Необходимо законное основание для проверки. Длительный и сложный процесс из-за большого количества квартир



Рис. 2. Схема выявления квартир, сдаваемых в аренду

На рис. 3 изображена функциональная модель по формированию перечня квартир, вероятно сдаваемых в аренду, для их дальнейшей проверки. Данная модель бизнес-процесса показывает взаимосвязи между функциями, последовательность их выполнения, а также материальные и информационные потоки, имеющие

место при функционировании организации, что в свою очередь делает возможным проведение более глубокого анализа и позволяет выявить узкие и неоптимальные участки бизнес-процесса, включая разрывы в материальных потоках и информации.

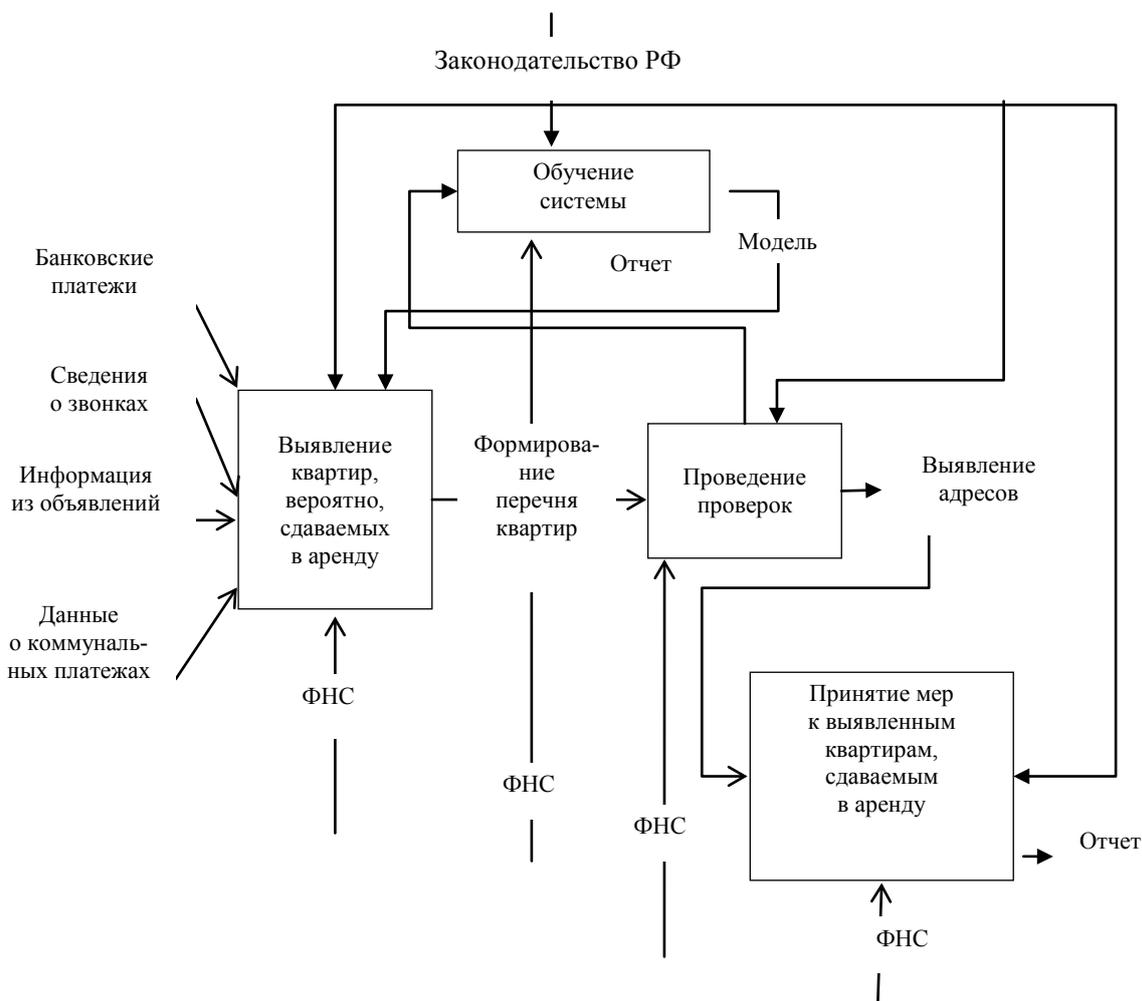


Рис. 3. Функциональная модель

На начальном этапе выявления арендованных квартир необходимо иметь следующие данные: банковские платежи, сведения о звонках, информацию из объявлений о сдаче квартир в аренду и данные о коммунальных платежах. После обработки полученной информации система генерирует выборку, и по окончании процесса формируется отчет (см. рис. 3, исходящая стрелка справа) о принятых мерах по выявленным квартирам, сдаваемым в аренду.

В процессе формирования перечня квартир, предположительно сдаваемых в аренду, управляющим воздействием является нормативная документация. В перечень данной документации входят: руководящие документы, сво-

ды правил, федеральные законы (см. рис. 3, входящая стрелка сверху).

Инструментами, участвующими в процессе формирования перечня квартир, предположительно сдаваемых в аренду, является ФНС, а именно сотрудники налоговой инспекции (см. рис. 3, входящие стрелки снизу).

Обобщенная классификация признаков арендуемых квартир приведена в табл. 2.

При реализации подобной системы в практической деятельности Федеральной налоговой службы существенно повысится эффективность работы по выявлению недобросовестных арендодателей. В частности, сократятся временные ресурсы на формирование перечня

квартир, имеющих высокую вероятность того, что они сдаются в аренду, и, как следствие, со-

кратится число «безрезультатных» выездных проверок.

Таблица 2

Признаки арендуемых квартир, источники получения сведений и их обоснование

Признак	Источник получения сведений	Обоснование
Средняя сумма платежа	Банк	Информация о поступлении платежей физическому лицу позволит выявить тех, кто имеет фиксированный незадекларированный доход, поступающий в определенный день месяца
Количество платежей		
Периодичность фиксированных платежей		
Показания счетчиков	ЕИРКЦ	Отклонение от нормы потребления на человека горячей и холодной воды, электроэнергии
Количество иностранных граждан	Федеральная миграционная служба (ФМС)	Иностранцы обязаны подать в территориальный орган ФМС России заявление о регистрации по месту своего пребывания, включая съемное жилье. От ФМС можно узнать, по каким адресам живут иностранцы, затем найти собственников этих квартир
В собственности две и более квартиры	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)	Под проверку попадут только те граждане, кто в собственности имеют две и более квартиры, что значительно уменьшит объем работы для ФНС

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глотов С. А. Самозанятость населения в России: от слов к правовому регулированию // Вестник МГОУ. Серия: Юриспруденция. – 2017. – № 3. – С. 52–59.
2. Виды деятельности для самозанятых граждан на 2018 год [Электронный ресурс] // Онлайн-сервис регистрации ООО и ИП. – Режим доступа : <https://www.regberry.ru> (дата обращения: 15.11.2018).
3. Официальный сайт Управления Федеральной налоговой службы по Костромской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.nalog.ru> (дата обращения: 10.11.2018).
4. Сивакова И. В. Новая методика выявления тех, кто сдает квартиры в аренду: что предложил Минфин [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический портал о рынке недвижимости Нижнего Новгорода и Нижегородской области. – Режим доступа : <http://ppl.nnov.ru> (дата обращения: 17.11.2018).
5. Денисов А. Р. Информационная поддержка технологических, биотехнических и сервисных систем // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. – 2013. – Т. 19, № 5. – С. 41–43.
6. Барило И. И. Повышение эффективности подготовки документов за счет кэширования проверки орфографии // Технологии и качество. – 2018. – № 2(40). – С. 43–46.
7. Кузнецова Н. С., Титова У. Ю. Применение информационных технологий при решении задач проектирования льнопрядильного производства // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2015. – № 2(35). – С. 56–61.

### REFERENCES

1. Glotov S. A. Samozanyatost' naseleniya v Rossii: ot slov k pravovomu regulirovaniyu // Vest-nik MGOU. Seriya: Yurisprudenciya. – 2017. – № 3. – S. 52–59.
2. Vidy deyatel'nosti dlya samozanyatykh grazhdan na 2018 god [Elektronnyj resurs] // Onlajn-servis registracii ООО i IP. – Rezhim dostupa : <https://www.regberry.ru> (data obrashcheniya: 15.11.2018).
3. Oficial'nyj sajt Upravleniya Federal'noj nalogovoj sluzhby po Kostromskoj oblasti [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://www.nalog.ru> (data obrashcheniya: 10.11.2018).
4. Sivakova I. V. Novaya metodika vyyavleniya tekh, kto sdaet kvartiry v arendu: chto predlozhil Minfin [Elektronnyj resurs] // Informacionno-analiticheskij portal o rynke nedvizhimosti Nizhnego Novgoroda i Nizhegorodskoj oblasti. – Rezhim dostupa : <http://ppl.nnov.ru> (data obrashcheniya: 17.11.2018).
5. Denisov A. R. Informacionnaya podderzhka tekhnologicheskikh, biotekhnicheskikh i servisnykh sistem // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N. A. Nekrasova. – 2013. – T. 19, № 5. – S. 41–43.
6. Barilo I. I. Povyshenie ehffektivnosti podgotovki dokumentov za schet kehshirovaniya pro-verki orfografii // Tekhnologii i kachestvo. – 2018. – № 2(40). – S. 43–46.
7. Kuznecova N. S., Titova U. Yu. Primenenie informacionnykh tekhnologij pri reshenii zadach proektirovaniya l'nopryadil'nogo proizvodstva // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2015. – № 2(35). – S. 56–61.

## SUMMARY

### TEXTILE PRODUCTS TECHNOLOGIES AND MODERN MATERIALS

**Brut-Brulyako A. B., Romanov V. V.**

Kostroma State University, Kostroma, Russia  
abbb1935@mail.ru, wwr52@rambler.ru

#### THE EFFECT OF THE HOLDING BIN ON THE TENSION OF THE WEFT THREAD

*Analysis of tension of the weft thread on the weaving loom in the presence of a holding bin of the weft has been carried out in the article and also results of natural experiments of the tension of the weft thread on jet loom during its work without a holding bin of the weft thread and with use of holding bin of the weft have been presented. Aiming at control of the tension of the weft thread the hardware complex, which was developed at Kostroma Technological University weaving department, was used. Record of the tension of the weft thread on weaving looms was carried out with the help of two linens with line density 33.5 and 50 tex. The analysis of the obtained tensograms has showed that the level of the tension of weft threads when using holding bin of the weft for 33.5 tex yarn is down by 19.2% whereas for yarn 50 tex, by 52.2%. Use of the holding bin of the weft provides decrease in the weft breakage.*

**Keywords:** weft, weft break, thread tension, breakage, output capacity, passing weft through, linen.

**Abzoirov O. Kh., Rosulov R. Kh.**

Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Tashkent, Uzbekistan  
rasulov.ruzimurad@mail.ru

#### EFFECT OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF RAW COTTON ON THE PROCESS OF CLARIFICATION (WEED REMOVAL)

*The article experimentally tested previously put forward assumptions about the influence of a number of factors on the ability of raw materials to clarify. The main factors of influence studied include: fibre length and linear density, its crimpness, the elastic properties of the fibre and the coefficient of friction of the fibre against the wood. The experiments were carried out on four cotton kinds; C-6530, Namangan-77, AN-Boyovut-2 and 175-F. The possibility of raw cotton to be clarified was evaluated by the required number of sample passes through a laboratory clarification unit to achieve the same residual infestation – 2 %. It is established that the possibility of raw cotton to be clarified decreases as the fibre length increases, reducing its linear density and crimpness. As the fibrous mass stiffness increases and friction coefficient decreases, the possibility of raw cotton to be clarified increases.*

**Keywords:** possibility to be clarified, raw cotton, foreign substance, clarification, initial infestation, fibre length, crimpness, linear density, pulp stiffness.

### MATERIAL SCIENCE IN THE FIELD OF TEXTILE WORKS AND LIGHT INDUSTRY

**Gladiy Yu. P.**

Kostroma State University, Kostroma, Russia  
timber72gr@mail.ru

#### ANALYSIS OF FORMATION OF STRUCTURES FROM ALIPHATIC-AROMATIC POLYESTER MOLECULES

*The paper presents the results of a study of the reasons for the differences in a number of physical properties of related polymers – polyethylene terephthalate and polypropylene terephthalate. The quantum-chemical calculation of the structure of oligomers and their complexes of two and three molecules was carried out. Potential barriers to changes in the conformation of the molecules and the consequences of these changes were determined. The predominantly planar structure of the molecules of polyethylene terephthalate is*

preserved in complexes with the formation of folded structures with a simultaneous similar change in the conformation of all the molecules of the complex. The consequence of this structure is a higher density of crystalline regions and a higher melting point. The non-planar structure of polypropylene terephthalate molecules does not allow the formation of dense packages. In all structures, only weak Van der Waals and dipole interactions take place. The formation of complexes of nonlinear molecules with different conformations does not lead to a significant deformation of the molecules.

**Keywords:** quantum chemical calculation, molecule, complex, structure, polyethylene terephthalate, potential barrier, conformation, binding energy.

**Kusenkova A. A., Gruzintseva N. A., Gusev B. N.**

Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russia

**Lysova M. A.** Ivanovo State University of Chemical Technology, Ivanovo, Russia

nyutik37@mail.ru, lysova7@yandex.ru, gruzincevan@mail.ru, gusevbn@yandex.ru

#### EVALUATION OF THE LEVEL OF COMPETITIVENESS OF GEOSYNTHETIC WOVEN LINENS

*In this paper, the authors proposed an assessment of the level of competitiveness of geosynthetic woven fabrics, based on an analysis of its main components, namely, quality, efficiency, novelty, speed of implementation in the market, external design, etc. Estimation is based on the definition of the complex indicator, which includes the calculation of indicators of its components. In addition, the article proposed to establish, in addition to the existing methods for assessing the level of competitiveness of textile materials, a reasonable price for a geosynthetic woven fabric, taking into account the competitive potential of the manufacturer and the quality of its products. The proposed methodology for assessing the level of competitiveness of geosynthetic materials will allow determining the stock of competitiveness with the help of which, the manufacturer can predict the level of demand for products in a selected market segment.*

**Keywords:** geosynthetic fabrics, competitiveness, quality, efficiency, quantitative assessment, competitive advantage, competitiveness reserve.

**Orlov A. V.**

Kostroma State University, Kostroma, Russia

**Pashin Ye. L.**

Kostroma State Agricultural Academy, Kostroma, Russia

aorlov@list.ru, evgpashin@yandex.ru

#### LIGHTING CONDITIONS REQUIRED FOR ESTIMATION OF BAST FIBRES' THICKNESS USING COMPUTER VISION

*The article presents results of a study focused on determining correct lighting conditions for a sample of bast fibres during the process of measuring its thickness using computer vision. Microscopic digital photos of flax and hemp fibres were analysed under different lighting conditions, specifically when lit from above or from below (bright-field microscopy). The sharpness of fibres' edges was estimated using graphic manipulation software by measuring the degree of contrast between the image of the fibre and its background. The comparison shows that for the task of thickness measurement, bright-field approach is preferable.*

**Keywords:** bast fibre, thickness, fibre outline, computer vision, lighting, microscopy, digital image, standard deviation.

#### DESIGN

**Galanin S. I., Gruzdeva L. A.**

Kostroma State University, Kostroma, Russia

sgalanin@mail.ru; lyubov.gruzdeva.1996@mail.ru

#### CREATING A JEWELLERY BRAND IN MODERN RUSSIA

*The article discusses the concept of "trademark", "trade symbol" and "product symbol". The features of a trademark as an object of intellectual property, the advantages and disadvantages of owning a trademark in*

*Russia for a jewellery manufacturer are considered. The main types, design features of verbal, pictorial and combined trademarks are considered.*

**Keywords:** trademark, trade symbol, product symbol, jewellery, trademarks design, advertising, trade mark registration.

## INFORMATION TECHNOLOGIES

**Isayeva M. V., Loginova A. A.**

Kostroma State University, Kostroma, Russia  
mary\_is@rambler.ru, oct9000@gmail.com

### WORKING OUT KOSTROMA REGIONAL TOURIST SPHERE INFORMATION MAINTENANCE CONCEPT

*This paper is devoted to research and analysis of the support system for the tourism industry of Kostroma Region in order to find out how to solve certain problems existing in the industry. The main content of the study is analysis of the information support system, which covers various aspects of the system under study. Thus, a brief qualitative assessment of the subject area is given, indicating the main problems to be solved. The article is devoted to the problem of insufficient use of the available tourist resources of the region. We suggested causes of this problem. In the course of the study, the project objectives are determined and analysed by means of examining the hierarchies and building the goal tree. The functioning of the system is investigated, its main business functions are highlighted, a functional model with a graphic description of business functions and necessary resources is built. The business processes of the subject area are identified, specified and described, a list of external and internal personnel for each business process is defined. In addition, structural modelling of the subject area, composition and relationships between its elements was performed. According to the results of the analysis of the subject area under study, components to be worked on when optimising the work of the entire system were identified. In terms of the analysis, it is concluded that information about the current state of the tourism industry in the region, as well as the need to develop a system for monitoring tourist flows in the region is to be collected, systematised and analysed.*

**Keywords:** tourism; tourist activity; system analysis; information systems design; system modelling; domain analysis; tourist activity monitoring.

**Rybakova Ye. M.**

Kostroma State University, Kostroma, Russia  
katya\_13.94\_@mail.ru

### SEARCH FOR UNRECORATED RENTAL APARTMENTS USING TECHNOLOGIES FOR DATA BULK PROCESSING

*The article is devoted to a comprehensive study of the features of control and accounting of the activities of landlords in the modern real estate market. A comparative analysis of existing measures to identify cases of illegal rental of housing, which showed topicality of the development of automatic data processing systems for services and operations in the rental market. The article presents proposals for improving the efficiency of tax service to identify unscrupulous taxpayers and landlords through the use of bulk data processing technologies, which allows creating an information system that optimises the search for apartments that can be rented and used in the work of tax services. In particular, a functional business process model was developed for the automatic generation of a sample of apartments for verification based on the analysis of selected signs of renting apartments.*

**Keywords:** rental housing, tax, functional model, data processing, self-employed citizens.

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Направляемый в редакцию материал должен быть оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях.

Все материалы следует представлять в редакцию по электронной почте: e-mail: tik@ksu.edu.ru (для Смирновой Светланы Геннадьевны).

1. Электронный вариант статьи выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word (\*.doc, \*.docx, \*.rtf). Если Вы используете нестандартный шрифт, приложите к письму копию статьи в формате PDF, а также файл с шрифтом. В качестве имени файла указывается фамилия, имя и отчество автора русскими буквами (например: Иванов Иван Иванович.doc).
2. Все статьи проходят проверку на обнаружение текстовых заимствований в системе «Антиплагиат». Редакция принимает статьи, оригинальность которых составляет не менее 80 %. При проверке используется сайт: <http://www.antiplagiat.ru>.
3. Компьютерный набор статьи должен удовлетворять следующим требованиям: формат – А4; поля – по 2,5 см со всех сторон; гарнитура (шрифт) – Times New Roman; кегль – 14; межстрочный интервал – 1,5; абзацный отступ – 1,25 см.
4. Максимальный объем текста статьи с аннотацией, ключевыми словами и библиографическим списком – не более 14 страниц машинописного текста.
5. Аннотация к статье должна быть объемом 100–120 слов. Количество ключевых слов – от 7 до 10.
6. Ф. И. О. автора, название учебного заведения, организации (место учебы, работы), название статьи, аннотация должны быть переведены на английский язык.
7. Информация о финансировании (ссылки на гранты и пр.) указывается в круглых скобках сразу после названия статьи на русском языке.
8. Список литературы должен быть представлен в порядке упоминания. Ссылки в тексте статьи оформляются квадратными скобками с указанием номера издания по списку литературы и страниц. Например: [1, с. 256], [2, т. 5, с. 25–26].
9. Единицы измерения приводятся в соответствии с Международной системой единиц (СИ).
10. Рисунки, схемы, диаграммы. В качестве иллюстраций статей принимается не более 4 рисунков. Они должны быть размещены в тексте статьи в соответствии с логикой изложения. В тексте статьи должна даваться ссылка на конкретный рисунок, например (рис. 2).  
Схемы выполняются с использованием штриховой заливки или в оттенках серого цвета; все элементы схемы (текстовые блоки, стрелки, линии) должны быть сгруппированы. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер, название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений. Электронную версию рисунка следует сохранять в форматах jpg, tif (Grayscale – оттенки серого, разрешение – не менее 300 dpi).
11. Таблицы. Каждую таблицу следует снабжать порядковым номером и заголовком. Таблицы должны быть предоставлены в текстовом редакторе Microsoft Word, располагаться в тексте статьи в соответствии с логикой изложения. В тексте статьи должна даваться ссылка на конкретную таблицу, например (табл. 2). Структура таблицы должна быть ясной и четкой, каждое значение должно находиться в отдельной строке (ячейке таблицы). Все графы в таблицах должны быть озаглавлены. Одновременное использование таблиц и графиков (рисунков) для изложения одних и тех же результатов не допускается. В таблицах возможно использование меньшего кегля, но не менее 10.
12. Формулы выполняются только в редакторе MS Equation 3.0.
13. Десятичные дроби имеют в виде делительного знака запятую (0,78), а при перечислении десятичных дробей каждая из них отделяется от другой точкой с запятой (0,12; 0,087).

## Построение статьи

Убедительная просьба соблюдать порядок построения статьи!

Каждый новый пункт не нужно нумеровать, но порядок размещения материала должен соответствовать представленному ниже списку.

1. Отрасль наук и специальность.
2. Индекс УДК (присваивается в библиотеке по названию статьи и ключевым словам).
3. Фамилия, имя, отчество автора (полностью).
4. Ученая степень и ученое звание.
5. Полное название организации, город, страна (в именительном падеже) – место работы или учебы автора.
6. Адрес электронной почты для каждого автора.
7. Почтовый адрес с индексом (для последующей отправки журнала) и контактный телефон.
8. Название статьи (сокращения в названии недопустимы).
- 8а. (Ссылка на грант или источник финансирования – если есть.)
9. Аннотация (100–120 слов).
10. Ключевые слова (7–10 слов или словосочетаний, несущих в тексте основную смысловую нагрузку).
11. Ф.И.О. автора, название учебного заведения, организации (место учебы, работы), название статьи, аннотация и ключевые слова на английском языке.
12. Текст статьи.
13. Список литературы (указывается в порядке упоминания, нумеруется).

## Правила составления аннотации к научной статье

Аннотация к научной статье представляет собой краткую характеристику текста с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. Она передает главную, ключевую, идею текста до ознакомления с его полным содержанием. Научная аннотация условно делится на три части:

I. Презентация вопроса или проблемы, которым посвящена статья.

II. Описание хода исследования.

III. Выводы: итоги, которых удалось достичь в результате проведенного исследования.

В аннотации не допускается привлечение дополнительной информации (биографические данные, историческая справка, отступления, рассуждения и т. д.). В тексте аннотации не должны использоваться очень сложные предложения, изложение строится в научном стиле.

Фразы, рекомендуемые для написания аннотации к научной статье:

- В данной статье рассматривается проблема...
- Обосновывается идея о том, что...
- В статье затрагивается тема...
- Дается сравнение...
- Статья посвящена комплексному исследованию...
- В статье раскрываются проблемы...
- Особое внимание в статье уделено...
- В статье анализируется...
- Автор приходит к выводу, что...
- Основное внимание в работе автор акцентирует на...
- Выделяются и описываются характерные особенности...
- Статья посвящена актуальной проблеме...
- В статье обобщен новый материал по исследуемой теме, в научный оборот вводятся...
- Предложенный подход будет интересен специалистам в области...
- В статье речь идет о...
- Статья посвящена детальному анализу...
- Статья раскрывает содержание понятия...
- Обобщается практический опыт...

- В статье исследуются характерные признаки...
- Автор дает обобщенную характеристику...
- В статье проанализированы концепции...
- В статье приведен анализ взглядов исследователей...
- В данной статье предпринята попытка раскрыть основные причины...
- Автор стремится проследить процесс...
- В статье дан анализ научных изысканий...

### Пример оформления статьи

05.00.00 ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 677.02.001.05

**Исроилов Азамат Хисайнович**

аспирант

**Жуков Владимир Иванович**

доктор технических наук, профессор

Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия

Isroilov-azamat@mail.ru, zhukov\_v\_i\_51@mail.ru

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧИСТОЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ СВЕРХМАЛОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ

*В данной статье приводится анализ свойств чистольняной пряжи сверхмалой линейной плотности для определения технологических параметров ее возможной выработки, обоснование необходимости выработки данной пряжи в промышленных масштабах и ее конкурентоспособности на рынке, а также сравнение таких технологических параметров, как линейная плотность, крутка, удельная разрывная нагрузка, с существующими в настоящее время нормативами и стандартами. Крутка пряжи определялась графоаналитическим способом и по действующим нормативам и рекомендациям сравнивалась с пряжей максимально близкой по параметрам, указанной в нормативных документах. Для приблизительной оценки прочностных характеристик пряжа так же сравнивалась с пряжей, наиболее близкой по линейной плотности по ГОСТ. По каждому сравнению сделаны выводы о соответствии характеристик сверхтонкой чистольняной пряжи современным требованиям.*

**Ключевые слова:** крутка, удельная разрывная нагрузка, чистольняная пряжа, сверхмалая линейная плотность, графоаналитический способ, выработка пряжи, прочностные характеристики.

**Isroilov A. N., Zhukov V. I.**

Kostroma State University, Kostroma, Russia

isroilov-azamat@mail.ru, zhukov\_v\_i\_51@mail.ru

### FEATURES OF ULTRA-SMALL PURE FLAX YARN WITH A LINEAR DENSITY

*In this paper, we analyse the properties of pure flax yarn of ultra-low linear density to determine the technological parameters of its possible development. There is justification of the need for this yarn on an industrial scale and its competitiveness in the market. There is comparison of such technological parameters as linear density, twist, unit tenacity with current regulations and standards. Twist of yarn was determined by the graphical-analytical method, and according to the current regulations and the recommendations was compared with the most similar possible yarn specified in regulations. For strength properties' rough estimate, yarn was similarly compared with the most similar (by linear density) possible yarn specified in the GOST (Russian state standard). Relevant conclusions on characteristics of ultrathin pure flax yarn relative to modern requirements have been made on each comparison.*

**Keywords:** twist, unit tenacity, pure flax yarn, ultra-low linear density, graph-analytic method, making yarn, strength properties.

Текст статьи...

Библиографический список

---

© Исроилов А. Х., Жуков В. И., 2017.

## Примеры оформления библиографических ссылок на источники цитирования

### *Моноиздания*

Если авторов не более трех, то указывают всех.

Фамилия автора, инициалы. Название издания / информация о переводе и редакторе, если они есть. – Место издания : Издательство (издающая организация), год выхода издания в свет. – Количество страниц.

Если у издания четыре автора, то все их инициалы и фамилии приводят после косой черты. Если авторов пять и более, то указывают фамилии первых трех с добавлением «и др.»

### *Например:*

Дементьева А. Г., Соколова М. И. Управление персоналом : учебник. – Москва : Магистр, 2008. – 287 с.  
Природопользование и среда обитания. Системный подход : монография / С. И. Кожурин [и др.] ; под общ. ред. Р. М. Мифтахова. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2005. – 102 с.

### *Многотомное издание*

Фамилия автора, инициалы. Название издания : в кол-ве т. / информация о переводе и редакторе, если они есть. – Место издания : Издательство (издающая организация), год выхода издания в свет.

### *Например:*

Гоголь Н. В. Полн. собр. соч. : в 14 т. – Москва : Изд-во АН СССР, 1937–1952.

Если в библиографическом списке Вы указываете многотомное издание, в тексте статьи в квадратных скобках необходимо приводить не только порядковый номер источника в списке и страницы, но и том: [4, т. 9, с. 324].

### *Один том из многотомного издания*

Фамилия автора, инициалы. Название издания : в кол-ве т. / информация о переводе и редакторе, если они есть. – Место издания: Издательство (издающая организация), год выхода издания в свет. – Том (Часть). – Количество страниц.

### *Например:*

Блонский П. П. Избранные психологические и педагогические произведения : в 2 т. – Москва : Педагогика, 1979. – Т. 2. – 399 с.

### *Сборники*

Название сборника : вид издания / сведения о составителях; редакторах и т. п. – Место издания : Издательство, год выхода в свет. – Количество страниц.

### *Например:*

Методологические проблемы современной науки / сост. А. Т. Москаленко ; ред. А. И. Иванов. – Москва : Политиздат, 1979. – 295 с.

### *Статьи из сборников*

Фамилия и инициалы автора. Название статьи // Название сборника статей : вид издания / сведения об ответственности, включающие наименование организации ; сведения о составителях и т. п. – Место издания, год издания. – Страницы начала и конца статьи.

### *Например:*

Киселев М. В., Зайков К. В. Моделирование однослойных тканых структур технического назначения // Инновационное развитие легкой промышленности : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. молодых специалистов и ученых, 16–18 ноября 2016 г. / М-во образования и науки РФ, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – С. 51–54.

*Статьи из журналов*

Если авторов не более трех, то указывают всех.

Фамилия и инициалы автора. Название статьи // Название журнала. – Год издания. – Номер тома (если есть). – Номер выпуска. – Страницы начала и конца статьи.

Если у издания четыре автора, то все их инициалы и фамилии приводят после косой черты. Если авторов пять и более, то указывают фамилии первых трех с добавлением «и др.»

*Например:*

Безъязычный В. Ф., Михайлов С. В. Кинематический анализ формирования сливной стружки // Вестник машиностроения. – 2003. – № 11. – С. 48–50.

Исследование химического состава волокон льна различных селекционных сортов / А. Н. Иванов, Н. Н. Чернова, А. А. Гурусова, Т. В. Ремизова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1986. – № 1. – С. 19–21.

*Статьи из газет*

Фамилия и инициалы автора. Название статьи // Название газеты. – Год издания. – Номер или дата выпуска.

*Например:*

Райцын Н. С. В окопах торговых войн // Деловой мир. – 1993. – 7 окт.

*Справочные издания, энциклопедии, словари*

Название : вид издания / сведения о составителях; редакторах и т. п. – Номер переиздания (если есть). – Место издания : Издательство, год издания. – Количество страниц.

*Например:*

Прядение льна и химических волокон : справочник / под ред. Л. Б. Карякина и Л. Н. Гинзбурга. – Москва : Легпромбытиздат, 1991. – 544 с.

*Статьи из энциклопедий, словарей*

Фамилия и инициалы автора. Название главы, статьи (или другой составной части издания) // Название издания / сведения о составителях и т. п. – Место издания : Издательство, год издания. – Том (если есть). – Страницы начала и конца главы, статьи.

*Например:*

Дойников А. С. Цветовая температура // Физическая энциклопедия : в 5 т. / гл. ред. А. М. Прохоров. – Москва : Большая российская энциклопедия, 1999. – Т. 5. Стробоскопические приборы – Яркость. – С. 691–692.

*Диссертации*

Фамилия и инициалы автора. Название диссертации : дис. ... канд. (д-ра) отрасли науки. – Место издания, год издания. – Количество страниц.

*Например:*

Киселева М. В. Моделирование гибкости и прочности льняного волокна для прогнозирования его прядильной способности : дис. ... канд. техн. наук. – Кострома, 2002. – 267 с.

*Авторефераты диссертаций*

Фамилия и инициалы автора. Название автореферата диссертации : автореф. дис. ... канд. (д-ра) отрасли науки. – Место издания, год издания. – Количество страниц.

*Например:*

Суй Цзэпин. Воздействие интенсивного излучения мягкого рентгеновского диапазона на полимер : автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Москва, 2002. – 16 с.

*Патентные документы*

Патент (заявка, авторское свидетельство), №, страна. Название патента / Автор. – № заявки ; сведения о дате заявки и опубликования. – Количество страниц.

*Например:*

Пат. РФ № 164083 С21D 1/00. Устройство электролитного нагрева металлических изделий / Белкин П. Н., Кусманов С. А., Смирнов А. А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Костромской государственной университет имени Н. А. Некрасова». № 2015152006/02; заявл. 03.12.2015; опубл. 20.08.2016, Бюл. № 23. – 2 с.

А. с. СССР 870486, МКИ С23с 9/00. Способ химико-термической обработки изделий из металлов и сплавов / А. К. Товарков, В. Н. Дураджи; заявитель и патентообладатель Институт прикладной физики АН Молдавской ССР. № 28753449; заявл. 28.01.80; опубл. 07.10.81, Бюл. № 37. – 2 с.

*Стандарты*

ГОСТ XXXX–год. Название. – Дата введения. – Место издания : Издательство, год издания. – Количество страниц.

*Например:*

ГОСТ 6309–93. Нитки швейные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия. – Введ. 1996–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1995. – 24 с.

*Материалы из сети Интернет*

Автор. Название материала (учебника, статьи и т. п.) [Электронный ресурс] : вид издания. – Режим доступа : информация о протоколе доступа к сетевому ресурсу (http) и его электронный адрес (сведения о дате обращения: число, месяц, год).

*Например:*

Сергеев Е. Ю. Вспомогательные (прикладные) дисциплины. Фотodelo [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Санкт-Петербургский гос. ун-т сервиса и экономики, 2010. – Режим доступа : <https://www.litres.ru/sergeev-evgeniy-urevich/vspomogatelnye-prikladnye-discipliny-fotodelo> (дата обращения: 05.09.2017).

Рудовский П. Н., Соркин А. П., Смирнова С. Г. Проблемы технологии формирования ровницы для получения пряжи пониженной линейной прочности из льна [Электронный ресурс] // Научный вестник КГТУ. – 2010. – № 2. – Режим доступа : <http://vestnik.kstu.edu.ru/Images/ArticleFile/2010-2-6.pdf> (дата обращения: 02.10.2017).

Приказ Минфина РФ от 30.03.2001 № 26н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету „Учет основных средств“» ПБУ 6/01» [Электронный ресурс] : в ред. от 27.11.2006 // СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа : <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 02.10.2017).

Концепция национальной безопасности РФ [Электронный ресурс] : утв. Указом Президента РФ от 17 декабря 1997 г. № 1300; в ред. Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. № 24. – Режим доступа : [http://oficery.ru/2008/01/31/jncercija\\_nacionalnoj\\_bezопасnosti\\_rf.html](http://oficery.ru/2008/01/31/jncercija_nacionalnoj_bezопасnosti_rf.html) (дата обращения: 02.10.2017).

Официальный сайт компании Global Fund Management & Administration PLC [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.globalfund.ru> (дата обращения: 8.09.2017).

Отрасль в цифрах [Электронный ресурс] // Официальный сайт ИА REGNUM. – Режим доступа : [www.regnum.ru/news/777704.html](http://www.regnum.ru/news/777704.html) (дата обращения: 02.10.2017).

*Архивные материалы**Например:*

Записки о чумном бунте. Автограф // РО ИРЛИ. – Ф. 265. – Оп. 2. – Д. 1195. – Л. 7–10. РГАЛИ. – Ф. 26. – Оп. 8. – Д. 231. – Л. 8.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНОЛОГИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Брут-Бруляко А. Б., Романов В. В.**

ВЛИЯНИЕ НАКОПИТЕЛЯ НА НАТЯЖЕНИЕ УТОЧНОЙ НИТИ .....3

**Абзоиров О. Х., Росулов Р. Х.**

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛОПКА-СЫРЦА

НА ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ ОТ СОРНЫХ ПРИМЕСЕЙ .....8

### МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ

#### ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Гладий Ю. П.**

АНАЛИЗ ОБРАЗОВАНИЯ СТРУКТУР

ИЗ МОЛЕКУЛ АЛИФАТИЧЕСКИ-АРОМАТИЧЕСКИХ ПОЛИЭФИРОВ .....12

**Кусенкова А. А., Лысова М. А., Грузинцева Н. А., Гусев Б. Н.**

ОЦЕНКА УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ ТКАНЫХ ПОЛОТЕН .....16

**Орлов А. В., Пашин Е. Л.**

ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОСВЕЩЕНИЯ ЛУБЯНЫХ ВОЛОКОН

ПРИ ОЦЕНКЕ ИХ ТОЛЩИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ .....21

### ДИЗАЙН

**Галанин С. И., Груздева Л. А.**

СОЗДАНИЕ ЮВЕЛИРНОЙ ТОРГОВОЙ МАРКИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ.....26

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Исаева М. В., Логинова А. А.**

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

ТУРИСТИЧЕСКОЙ СФЕРЫ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ .....32

**Рыбакова Е. М.**

ПОИСК НЕЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ АРЕНДУЕМЫХ КВАРТИР

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ.....38

SUMMARY .....43

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ .....46

## CONTENTS

### **MATERIAL SCIENCE IN THE FIELD OF TEXTILE WORKS AND LIGHT INDUSTRY**

**Brut-Brulyako A. B., Romanov V. V.**

THE EFFECT OF THE DRIVE ON THE TENSION OF THE WEFT THREAD.....3

**Abzairov O. Kh., Rosulov R. Kh.**

EFFECT OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF COTTON-RAW  
ON THE PROCESS OF CLEANING FROM WEED IMPURITIES.....8

### **MATERIAL SCIENCE IN THE FIELD OF TEXTILE WORKS AND LIGHT INDUSTRY**

**Gladiy Yu. P.**

ANALYSIS OF FORMATION OF STRUCTURES FROM ALIPHATE-CESCI-AROMATIC  
POLYESTER MOLECULES.....12

**Kusenkova A. A., Lysova M. A., Gruzintseva N. A., Gusev B. N.**

EVALUATION OF THE LEVEL OF COMPETITIVENESS  
OF GEOSYNTHETIC WOVEN TOWELS.....16

**Orlov A. V., Pashin E. L.**

LIGHTING CONDITIONS REQUIRED FOR ESTIMATION  
OF BAST FIBERS' THICKNESS USING COMPUTER VISION .....21

### **DESIGN**

**Galanin S. I., Gruzdeva L. A.**

CREATE A JEWELRY BRAND IN MODERN RUSSIA .....26

### **INFORMATION TECHNOLOGIES**

**Isayeva M. V., Loginova A. A.**

WORKING OUT KOSTROMA REGIONAL TOURIST SPHERE INFORMATION  
MAINTENANCE CONCEPT.....32

**Rybakova E. M.**

SEARCH FOR UNRECORATED RENTAL APARTMENTS USING TECHNOLOGIES  
FOR PROCESSING GREAT DATA.....38

**SUMMARY** .....43

**REQUIREMENTS TO REGISTRATION OF ARTICLES**.....46

---

Научное издание

## ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

2019 – № 1(43)

МАЙ

*Рецензируемый периодический научный журнал*

**Учредитель и издатель:**

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Костромской государственный университет»

**Главный редактор**

РУДОВСКИЙ ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ  
доктор технических наук, профессор

Издается с 1999 года

*Журнал зарегистрирован*

*Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)  
Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС 77-75262 от 7.03.2019 г.*

**16+**

---

---

Редактор	О. В. Тройченко
Компьютерная верстка	Н. И. Поповой
Перевод	С. А. Грозовского

Издательско-полиграфический отдел  
Костромского государственного университета

Подписано в печать 26.04.2019. Дата выхода в свет 28.05.2019. Формат бумаги 60×90 1/8.  
Печать трафаретная. Печ. л. 7,0. Заказ 129. Тираж 500.  
Цена свободная.

Адрес учредителя, издателя и редакции журнала:  
156005, Костромская обл., г. Кострома, ул. Дзержинского, 17  
tik@ksu.edu.ru

Отпечатано ИПО КГУ  
156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, 17  
Т. 49-80-84. E-mail: rio@kstu.edu.ru

Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**