

ЄЛІНА Т.В., ДЗИКОВИЧ Т.А., ГАЛАВСЬКА Л.Є., ДМИТРЕНКО Т.М.

Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБКА ЖІНОЧИХ ПАНЧІХ З ЖАКАРДОВИМ ВІЗЕРУНКОМ

Мета. Розробка моделі теплих та стильних жіночих панчіх з жакардовим візерунком, придатних до впровадження у масове виробництво.

Методика. Для досягнення поставленої мети реалізовано аналітичний огляд літературних джерел та патентно-технічної документації з питань виготовлення панчішно-шкарпеткових виробів жакардовими переплетеннями. Для підвищення ефективності проектування виробу використано програмне забезпечення Autodesk AutoCAD.

Результати. У ході дослідження розроблено колекцію жіночих панчіх з анімалістичними орнаментами та рапорти візерунків для їх виготовлення. Для реалізації в матеріалі обрано візерунок, що імітує природний окрас зебри. Основним переплетенням для даної колекції панчіх обрано подвійний неповний двоколірний жакард. Виготовлення даного переплетення не передбачає зміни щільності в'язання. Відповідність геометрії поверхні виробу розмірним ознакам ноги людини може бути забезпечена за рахунок зміни кількості працюючих голок. Це неможливо реалізувати на спеціалізованому круглов'язальному обладнанні для виготовлення панчішно-шкарпеткових виробів. Розроблені моделі можуть бути виготовлені на плосков'язальних машинах за лекалами розгортки. Експериментальну модель виготовлено з напіввовняної пряжі на напівпромисловій плосков'язальній машині Brother KH-965i. З'єднання ділянок панчохи виконано за допомогою кетельної машини Hagie D280E. Створено параметричні лекала розгортки виробів у середовищі Autodesk AutoCAD. Введення розмірних ознак для перебудови контуру лекала відбувається через меню змінних програми. Для автоматизованого розрахунку програми в'язання (збільшення та зменшення кількості працюючих голок) розроблено додаток на мові програмування Autolisp. Внесення у програму даних про параметри структури зразка дозволяє автоматично розрахувати необхідну кількість працюючих голок на кожній ділянці виробу.

Практичне значення. Розроблено технологію виготовлення жіночих панчіх з монорпортними та сітчасторпортними візерунками на базі подвійних жакардових переплетень на сучасному промисловому та напівпромисловому плосков'язальному обладнанні. Описано алгоритм автоматизованого проектування виробів даного асортименту у середовищі Autodesk AutoCAD, параметричний контур лекала виробу та програмне забезпечення для підготовки програми в'язання.

Ключові слова: теплі панчохи, подвійний жакард, плосков'язальні машини.

MODERN WOMEN'S STOCKINGS WITH JACQUARD PATTERN

YELINA T.V., DZYKOVYCH T.A., HALAVSKA L. YE., DMYTRENKO T.M.
Kyiv National University of Technologies and Design

Purpose. Development of a model of warm and stylish women's stockings with a jacquard pattern, suitable for mass production.

Methodology. To achieve this goal, a review of patent and technical information on the manufacture of hosiery with jacquard patterns was realized. Autodesk AutoCAD software is used to increase the efficiency of product design.

Findings. The study developed a collection of women's stockings with animal ornaments and patterns for making the same. A pattern simulating the color of a zebra's fur was chosen for experimental production. A two-color double bed jacquard stockings collection is designed. The production of this knit does not involve the knitting density changes. Correspondence of the stocking surface geometry to the measurements of a person's leg can be provided by increasing or decreasing working needles. The latter cannot be realized on specialized circular knitting equipment for hosiery production. The models of the collection can be made on flat knitting machines according to the patterns. An experimental model is made of half-woolen yarn on a semi-industrial flat knitting machine Brother KH-965i. The linker Hague D280E has been used for the stocking's parts sewing. A parametric pattern of the unfolded product in Autodesk AutoCAD has been created. To adjust the pattern to the desired size, a customer has to enter the measurements and the boundary will be redrawn automatically. An application in the Autolisp programming language has been developed to automatically calculate the knitting program (increase and decrease the number of working needles). Entering course and wale spacing values of the sample structure in the program allows the automatically calculating the required number of working needles in each part of the product.

Practical value. The technology of making women's hosiery with design patterns on the basis of double jacquard knits on flat-bed knitting machines has been developed. Such products can be made both on modern flat knitting machines with computer control, such as, for example, automated equipment of the Stoll or Shima Seiki brands and on semi-industrial knitting machines, such as Brother, Selver Red and others.

Keywords: stockings, double jacquard, flat knitting machines.

Вступ. Стиль життя сучасного міста вимагає від жінки бути стильною та динамічною. Модні тенденції останніх років дозволяють поєднувати елементи елегантного та спортивного стилю в одному образі. Зручні, теплі та стильні жіночі панчохи можна вдягати поверх капронових колготок, і це означає, що з ними можна носити короткі сукні або шорти з кросівками, туфлями-оксфордами чи то ботильонами у холодну пору року. З появою потреби у таких виробах на ринку з'явилися дешеві імпорتنі панчохи китайського виробництва, які зазвичай виготовляють одинарними кулірними переплетеннями на машинах високих класів (десятого і вище). Такі вироби неможна назвати теплими. Вони захищають від холоду не більше, ніж звичайні колготи 100-200 Den. З іншого боку, для поціновувачів hand-made пропонують в'язані панчохи ручної роботи, але вони, навпаки, дуже дорогі. Поєднати переваги промислового виробництва та дизайн і рівень комфорту виробів hand-made можна шляхом адаптації загальноприйнятих технологій до вимог ринку з урахуванням можливостей автоматизації, властивих сучасним моделям плосков'язального обладнання провідних виробників світу.

Постановка завдання. Властивості трикотажних виробів залежать, головним чином, від виду обраної сировини, та способу розташування ниток у полотні, – від переплетення та параметрів режимів в'язання. Панчохи повинні легко вдягатись, гарно триматися на нозі та не мати об'ємних швів. Сучасна промисловість вирішує ці

питання в основному за рахунок використання спеціалізованого круглов'язального обладнання, ниток з підвищеними показниками розтяжності, а також зміни щільності в'язання на окремих ділянках виробів [1]. Це задовольняє потреби щодо виготовлення шкарпеток та колгот переважної більшості споживачів, але для таких виробів як теплі панчохи на базі подвійного жакарду необхідно забезпечити можливість зміни ширини виробу без зміни щільності в'язання.

Варто згадати, що історія трикотажного машинобудування починалась у 1589 році зі створення першого механічного верстата для в'язання панчіх [2]. Це був плоский кулірний верстат з крючковими голками. На початку двадцятого сторіччя поряд з трубчастим в'язанням панчішно-шкарпеткових виробів, широко використовували технології так званого плоско-панчісного виробництва [3] на однофонтурних та двофонтурних котонних машинах. Такі панчохи мали шов, що проходив вздовж усього виробу. Сьогодні ми можемо спостерігати як, з одного боку, промисловість робить помітні кроки назустріч індивідуалізації дизайну, пропонуючи засоби проектування та виготовлення типу «knit&wear» [4; 5], а з іншого, майстрині, що займаються в'язанням як хобі, отримують значно більше можливостей для реалізації творчих ідей завдяки розвитку техніки для домашнього в'язання. Відомі способи ручного в'язання панчішно-шкарпеткових виробів як на п'яти спицях (кругове) так і на двох (по контуру розгортки). Різні комбінації цих двох способів використовують для

в'язання на ручних в'язальних машинах, як однофонтурних, так і двофонтурних [6; 7]. Вироби, виготовлені технікою ручного в'язання або такі, що імітують ручну роботу, останніми роками часто можна бачити як у колекціях всесвітньо-відомих модних брендів, таких як Dolce&Gabbana, Alexandre McQueen, Calvin Klein, Bottega Veneta [8], так і у сегменті масмаркету. Технологічні можливості сучасного парку плосков'язального обладнання дозволяють отримувати вироби та деталі виробів, шляхом в'язання за заданим контуром, а також складні тривимірні оболонки, так звані безшовні вироби [9]. Розширення асортименту панчішно-шкарпеткових виробів може бути реалізовано за рахунок впровадження у виробництво теплих жіночих панчі, оздоблених жакардовими візерунками.

Методи досліджень. На етапі художнього проєктування виконано акварельний ескіз колекції жіночих панчо [10]. Тривимірна модель та контур лекала виробу побудовано у середовищі Autodesk AutoCAD. Розробка патрону візерунка реалізована за допомогою табличного процесора Excel, програмування візерунка виконано на програматорі. Для автоматизації побудови розгортки та розрахунку програми в'язання розроблено програмне забезпечення на мові програмування AutoLisp. Експериментальну модель виготовлено на двофонтурній напівпромисловій плосков'язальній машині Brother KH-965i. Для зшивання ділянок виробу застосовано кетельну машину Hague D280E.

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження сучасних трендів у художньому оформленні предметів одягу показало, що animal-принт вже декілька років утримує свою позицію в модній індустрії [10]. Принти та орнаменти, що імітують забарвлення екзотичних тварин, є досить популярними. Тваринний принт присутній в колекціях таких світових брендів, як Versace, Sonia Rykiel, Balenciaga, Coach, Том Форд, Томас Маєр, а D&G взагалі зробили леопардовий принт однією зі своїх улюблених тем. Мода відображає настрої в суспільстві, можливо це є однією з причин того, що ідеї захисту тварин та відмова від натуральних шкіри та хутра на користь матеріалів, що їх імітують, набувають все більше прихильників. З урахуванням світових трендів, вирішено розробити колекцію панчо, які б імітували неповторний природний малюнок екзотичних тварин. Для колекції обрано природне забарвлення таких тварин як: гадюка, павич, жирафа, зебра, леопард (рис.1). Розроблено лекала та технологію виготовлення теплих дизайнерських панчі з анімалістичним орнаментом, стилізованих під вироби,

виготовлені технікою hand-made [11; 12]. Для реалізації у матеріалі обрано модель «Зебра» (рис.2).

Для відтворення кольорових візерунків в трикотажі найбільш популярним є трикотаж подвійних жакардових переплетень. Більшість сучасних плосков'язальних машин мають у своєму арсеналі технічні можливості для виготовлення кольорових жакардових візерунків. Колірність жакарду варіюється та залежить від марки та моделі плосков'язального обладнання. Подвійне жакардове переплетення, на відміну від одинарного, з виворітної сторони не має довгих протяжок, що обмежують розтяжність та викликають дискомфорт в процесі експлуатації виробу.

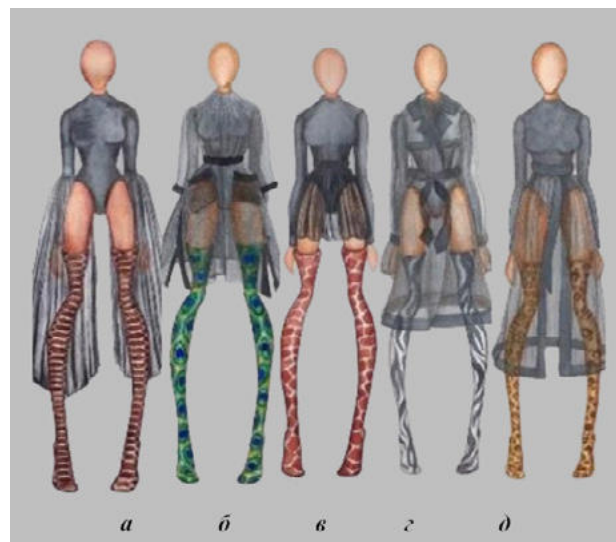


Рис. 1. Ескізи колекції: а – «Гадюка», б – «Павич», в – «Жирафа», г – «Зебра», д – «Леопард»



Рис. 2. Ескіз моделі «Зебра»

Технологія виготовлення даного переплетення не передбачає зміни щільності в'язання. Тому для панчохи, яка повинна відповідати розмірним ознакам ноги людини, необхідно забезпечити зміну ширини виробу шляхом зміни кількості працюючих голок, що неможливо реалізувати на спеціалізованому круглов'язальному обладнанні для виготовлення панчішно-шкарпеткових виробів. Промислове плосков'язальне обладнання забезпечує автоматизоване збільшення та зменшення ширини в'язання, тому виготовлення напівфабрикатів по контуру лекал не є складною задачею. Оскільки виготовлення даної моделі панчіх відбувається у вигляді напівфабрикату плоскої форми, то рекомендується застосовувати технологію в'язання верхніх трикотажних виробів регулярного способу вироблення, що включає в'язання деталей регулярної форми за заданим контуром, волого-теплову обробку (ВТО) напівфабрикату, пошиття та ВТО

готового виробу. У даному випадку зшивання окремих кромких деталі для надання виробу об'ємної форми пропонується реалізувати на кетельній машині. Для надання панчохам товарного вигляду ВТО готового виробу пропонується виконувати на спеціалізованому формувальному обладнанні.

Для виготовлення панчіх моделі «Зебра» обрано регулярне подвійне двоколірне неповне жакардове переплетення, у якості сировини – напіввовняну пряжу. До переваг напіввовняної пряжі можна віднести її теплозахисні властивості, досить високу гігроскопічність та практичність у використанні. Для виготовлення експериментальної моделі (рис.3) обрано напівпромислову двофонтурну плосков'язальну машину фірми Brother KH-965i [13]. Рапорт візерунку набраний на програматорі (рис.3а). Відкоти панчіх зв'язані переплетенням ластик 2+2, слід, мисок та п'ятка вив'язані переплетенням ластик 1+1.



Рис. 3. Жакардовий візерунок для ділянки пагомілка моделі «Зебра»: а – процес набору візерунка на програматорі; б – ділянка готового виробу; в – представлення моделі на конкурсі «Сузір'я «Каштан»-2020

Універсальні системи автоматизованого проєктування передбачають можливість створення параметричних контурів лекал [14]. Для коректного розрахунку програми в'язання розроблено параметричні лекала розгортки виробів (рис. 4) у програмному середовищі Autodesk AutoCAD.

Для автоматизованого розрахунку програми в'язання (збільшення та зменшення кількості працюючих голок) розроблено додаток на мові програмування Autolisp. Внесення у програму даних про параметри

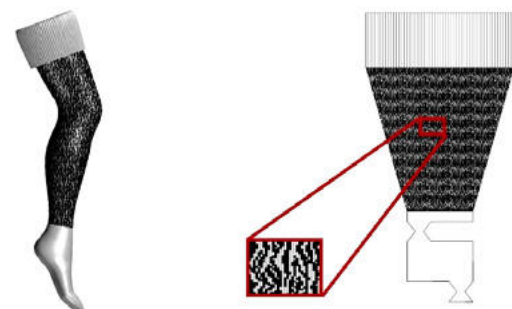


Рис. 4. Тривимірна модель панчохи та розгортка контуру лекала виробу

структури зразка дозволяє автоматично розрахувати необхідну кількість працюючих голок на кожній ділянці виробу.

Такі вироби можуть мати оздоблення у вигляді сітчасторапортних або монорапортних жакардових візерунків (рис. 5), розташованих на різних ділянках виробу, у тому числі на верхній та нижній ділянці сліду панчохи.

З використанням параметричного контуру лекала розгортки та розробленого програмного забезпечення виконано розрахунок програми в'язання та виготовлено експериментальну модель [11], яку представлено на XVII Міжвузівському Новорічно-різдвяному конкурсі молодих дизайнерів одного образу "Сузір'я "Каштан"-2020 [12].

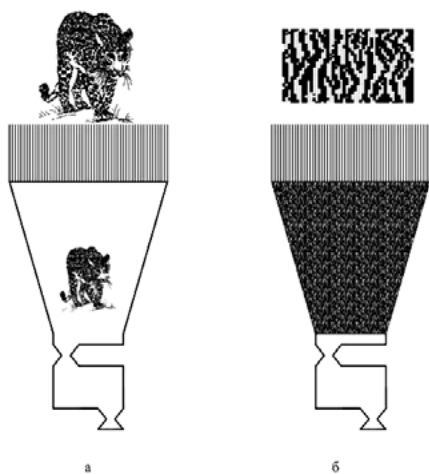


Рис. 5. Розміщення монорапортного (а) та сітчасторапортного (б) жакардових візерунків на розгортці контуру лекала виробу

Список літератури:

1. Гайдамака В.К., Кизимчук О.П. Основи технології виробів заданої форми: підручник. К.: Кафедра, 2013. 216 с.
2. Мойсеєнко Ф.А. Проектування вязальних машин: підручник для вузів. Харків: «Основа», 1994. 336 с.
3. Фомин П.Д. Коттонные машины и технология плоскочулочного производства: учебник. М.: Гизлегпром. 1953. 512 с.
4. Магазин моделей фірми Stoll. Інформація по продукту "1410072 / KW_TT_501_AC" Stoll-knit and wear® mit Ausstanzen. Шкарпетки з ластиком 2x2. URL: <https://patternshop.stoll.com/shop/pattern/3458/1410072/kw-tt-501-ac>
5. Магазин моделей фірми Stoll. Інформація по продукту "0310480 / B045KW52" Stoll-knit and wear®. URL: <https://patternshop.stoll.com/shop/pattern/3458/1410072/kw-tt-501-ac>
6. Sock knitting resources and ideas for

Висновки. Застосування трикотажу подвійних жакардових переплетень для відтворення кольорових візерунків на ділянках жіночих панчі стає можливим у тому випадку, коли забезпечення відповідності виробу розмірним ознакам ноги реалізується не за рахунок зміни щільності в'язання, а шляхом зміни кількості працюючих голок відповідно до геометрії параметричного контуру лекала. Це неможливо реалізувати на спеціалізованому круглов'язальному обладнанні, призначеному для виготовлення панчішно-шкарпеткових виробів. Тому такі вироби можуть бути виготовлені як на сучасних плосков'язальних машинах з комп'ютерним керуванням, таких як, наприклад, Stoll або Shima Seiki так і на напівпромислових в'язальних машинах, таких як машини марки Brother, Selver Red і т.ін. Для коректного розрахунку програми в'язання розроблено параметричні лекала розгортки виробів у середовищі Autodesk AutoCAD. Для автоматизованого розрахунку програми в'язання (збільшення та зменшення кількості працюючих голок) розроблено додаток на мові програмування Autolisp. Внесення у програму даних про параметри структури зразка дозволяє автоматично розрахувати необхідну кількість працюючих голок на кожній ділянці виробу

References:

1. Haidamaka, V.K. & Kyzymchuk, O.P. (2013). *Osnovy tekhnolohii vyrobiv zadanoi formy : pidruchnyk [Basics of whole garment knitting technology: textbook]* Kyiv: Kafedra [in Ukrainian]
2. Moiseienko, F.A. (1994). *Proektuvannia viazalnykh mashyn: pidruchnyk dlia vuziv [Design of knitting machines: textbook for universities] –* Kharkiv: «Osnova» [in Ukrainian]
3. Fomin P.D. (1953). *Kottonnye mashyny i tehnologija ploskochulochnogo proizvodstva : uchebnik [Cotton machines and technologies of frat stocking production]* Moscow: Hizlehprom. [in Russian]
4. Stoll pattern shop. Product information "1410072 / KW_TT_501_AC" Stoll-knit and wear® mit Ausstanzen. URL : <https://patternshop.stoll.com/shop/pattern/3458/1410072/kw-tt-501-ac>
5. Stoll pattern shop. Product information "0310480 / B045KW52" Stoll-knit and wear® URL : <https://patternshop.stoll.com/shop/pattern/379/0310480/b045kw52>
6. Sock knitting resources and ideas for machine knitting. URL : <https://alessandrina.com/2019/12/09/sock-knitting-resources-and-ideas-for-machine-knitting/>
7. Fomina, A.A., Khudiakov, I.A., Yelina,

machine knitting]. URL: <https://alessandrina.com/2019/12/09/sock-knitting-resources-and-ideas-for-machine-knitting>

7. Фоміна А.А., Худяков І.А., Єліна Т.В. Автоматизація технологічних розрахунків для виготовлення шкарпеток на напівпромислових плосков'язальних машинах : тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених "Молодь - науці і виробництву - 2018: Інноваційні технології легкої промисловості", м. Херсон, 17-18 травня 2018 р., Херсонський національний технічний університет, 2018. С. 155

8. Vogue ua. URL: <https://vogue.ua/gallery/collections/bottega-veneta-vesna-let-2021.html>

9. Hong, H., Filho, A.A., Figueiro, R, & M D de Araujo (1994). The development of 3D shaped knitted fabrics for technical purposes on a flat knitting machine. *Indian Journal of Fiber & Textile Research*. Vol. 19, September 1994, pp. 189-194

10. Дмитренко Т.М., Киричок Х.В., Єліна Т.В., Дзикович Т.А. Розробка технології та дизайну шкарпеткових виробів у стилі hand made : тези доповідей XVIII всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», м. Київ, 18-19 квітня 2019 р., Київський національний університет технологій та дизайну, 2019. С. 235-236.

11. Панчішно-шкарпетковий жіночий виріб: промисловий зразок 42630, Україна, № 2020 00899; заявка 15.06.2020; опубл. 26.10.2020, Бюл. № 20.

12. Web-сторінка всеукраїнського новорічно-різдвяного конкурсу молодих модельєрів-дизайнерів одного образу та новорічно-різдвяного декору «СУЗІР'Я «КАШТАН» – 2020. URL : <https://knutd.edu.ua/pod-ta-publkats/news/12956/>

13. Дмитренко Т.М., Єліна Т.В., Дзикович Т.А. Дослідження конструктивних особливостей панчішно-шкарпеткових виробів: матеріали VI-ої Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні технології промислового комплексу – 2020", випуск 6. Херсон: ХНТУ, 2020. С. 193-196

14. Єліна Т.В. Використання універсальних САПР у проектуванні трикотажних виробів: збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion / за заг. ред. Л. І. Зубкової : (1-2 листопада 2018 р., м. Київ). Київ: КНУТД, 2018. С. 216-219.

T.V. (2018). Avtomatyzatsiia tekhnolohichnykh rozrakhunkiv dlia vyhotovlennia shkarpetok na napivpromyslovykh ploskoviazalnykh mashynakh [Automation of technological calculations for the manufacture of socks on semi-industrial flat knitting machines] *Proceedings from the International scientific-practical conference of graduates and young scientists "Youth to Science and Industry - 2018: Innovative technologies of light industry"*, May 17-18, 2018, Kherson (Ukraine) (p. 155). Kherson, KhNTU [in Ukrainian]

8. Vogue ua. URL: <https://vogue.ua/gallery/collections/bottega-veneta-vesna-let-2021.html>

9. Hong, H., Filho, A.A., Figueiro, R, & M D de Araujo (1994). The development of 3D shaped knitted fabrics for technical purposes on a flat knitting machine. *Indian Journal of Fiber & Textile Research*. Vol. 19, September 1994, pp. 189-194

10. Dmytrenko, T.M., Kyrychok, Kh.V., Yelina, T.V., Dzykovych, T.A. (2019). Rozrobka tekhnolohii ta dizainu shkarpetkovykh vyrobiv u styli hand made [Development of technology and design of stockings in the style of hand made] *Proceedings from the XVIII All-Ukrainian Scientific Conference of Young Scientists and Students "Scientific Developments of Youth at the Present Stage"*, April 18-19, 2019, Kyiv (Ukraine) (pp. 235-236). Kyiv, KNUTD [in Ukrainian]

11. Women's hosiery: certificate of industrial design 42630 Ukraine, № 2020 00899; application 15.06.2020; publ. 26.10.2020, Bull. № 20. [in Ukrainian]

12. Web-page of the all-Ukrainian New Year and Christmas contest of young fashion designers of one image and New Year – Christmas decor «Suzir'ia «Kashtan» – 2020. URL : <https://knutd.edu.ua/pod-ta-publkats/news/12956/>

13. Dmytrenko, T.M., Yelina, T.V., Dzykovych, T.A. (2020). Doslidzhennia konstruktivnykh osoblyvostei panchishno-shkarpetkovykh vyrobiv [Research of design features of hosiery]. *Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference "Modern Technologies of the Industrial Complex – 2020"*, Issue 6. (pp. 193-196). Kherson: KhNTU [in Ukrainian]

14. Yelina, T.V. (2018). Vykorystannia universalnykh SAPR u proektuvanni trykotazhnykh vyrobiv [The use of versatile CAD in the design of knitwear] *Proceedings from the II International Conference of Textile and Fashion Technologies KyivTex&Fashion*, Kyiv, November 1-2, 2018. (pp. 235-236). Kyiv, KNUTD [in Ukrainian]