



Nº30 2021
International independent scientific journal

ISSN 3547-2340

Frequency: 12 times a year – every month.

The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

All articles are independently reviewed by leading experts, and then a decision is made on publication of articles or the need to revise them considering comments made by reviewers.

Editor in chief – Jacob Skovronsky (The Jagiellonian University, Poland)

- Teresa Skwirowska - Wroclaw University of Technology
- Szymon Janowski - Medical University of Gdansk
- Tanja Swosiński – University of Lodz
- Agnieszka Trpeska - Medical University in Lublin
- María Caste - Politecnico di Milano
- Nicolas Stadelmann - Vienna University of Technology
- Kristian Kiepmann - University of Twente
- Nina Haile - Stockholm University
- Marlen Knüppel - Universitat Jena
- Christina Nielsen - Aalborg University
- Ramon Moreno - Universidad de Zaragoza
- Joshua Anderson - University of Oklahoma and other independent experts

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.

Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działaczy naukowych. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

Artykuły podlegają niezależnym recenzjom z udziałem czołowych ekspertów, na podstawie których podejmowana jest decyzja o publikacji artykułów lub konieczności ich dopracowania z uwzględnieniem uwag recenzentów.

Redaktor naczelny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

- Teresa Skwirowska - Politechnika Wrocławska
- Szymon Janowski - Gdańsk Uniwersytet Medyczny
- Tanja Swosiński – Uniwersytet Łódzki
- Agnieszka Trpeska - Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- María Caste - Politecnico di Milano
- Nicolas Stadelmann - Uniwersytet Techniczny w Wiedniu
- Kristian Kiepmann - Uniwersytet Twente
- Nina Haile - Uniwersytet Sztokholmski
- Marlen Knüppel - Jena University
- Christina Nielsen - Uniwersytet Aalborg
- Ramon Moreno - Uniwersytet w Saragossie
- Joshua Anderson - University of Oklahoma i inni niezależni eksperci

1000 copies

International independent scientific journal
Kazimierza Wielkiego 34, Kraków, Rzeczpospolita Polska, 30-074
email: info@iis-journal.com
site: <http://www.iis-journal.com>

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Vozhehova R., Reznichenko N.	
WATER USE OF WINTER BARLEY UNDER VARIOUS METHODS OF TILLAGE IN A CROP ROTATION AT IRRIGATION	3
Kotelnikov D., Vozhehova R.	
ENERGY EFFICIENCY OF MAIN TILLAGE AND FERTILIZATION IN IRRIGATED CONDITIONS OF SOUTHERN UKRAINE.....	9

ECONOMIC SCIENCES

Varchenko O., Hudzii V.	
FORMATION OF THE FINANCIAL STABILITY MANAGEMENT SYSTEM OF ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF THE THEORY OF FINANCIAL MANAGEMENT.....	19
Bakrunov Yu.	
CLASSIFICATION AND CHOICE OF SOURCES OF DEVELOPER PROJECTS FINANCING	25
Mishchenko V., Avershyn S.	
THE INFLUENCE OF INNOVATION AND CLUSTER DEVELOPMENT ON THE COMPETITIVENESS OF REGIONS AND COUNTRIES	29

MEDICAL SCIENCES

Zaslavskaya R., Zhumabayeva T., Tejblum M.	
PHARMAKOECONOMICAL ANALYSIS OF TRADITIONAL THERAPY AND CHRONOTHERAPY OF PATIENTS SUFFERING FROM ISCHEMIC HEART DISEASE ON THE BACKGROUND DIABETES MELLITUS TYPE 2	36
Kulikova N., Konchugova T., Fesyun A., Tkachenko A.	
ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕРАПИИ И ХРОНОТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА	36
METHODS OF PHYSICAL AND INSTRUMENTAL PHYSIOTHERAPY IN PATIENTS AFTER HIP REPLACEMENT.....	38

PHILOLOGICAL SCIENCES

Abdullina A., Lysova O., Safina R., Saisanova M.	
HISTORICAL ACCURACY OF V. TENDRYAKOV'S STORY "BREAD FOR A DOG"	45
Simbuletova R., Outleva F., Shkhumishkhova A.	
CONTROL TOOLS FOR THE FORMATION OF SPEECH COMPETENCE	48

PHILOSOPHICAL SCIENCES

Holovko A.	
THE NATURE OF LANGUAGE AS A DISTRIBUTION SPACE OF SINGULARITIES IN THE WORKS OF GILLES DELEUZE	50

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

Melikyan L.	
ACADEMIC DEPENDENCY IN FOREIGN LANGUAGE ACQUISITION (ON THE EXAMPLE OF KUWAITI-ARMENIAN CLASS OBSERVATIONS)	58

SOCIAL SCIENCES

Kharitanovich S.	
TOURIST INDUSTRY IN MODERN CONDITIONS	60

TECHNICAL SCIENCES

Nevlyudov I., Andrusevich A., Starodubcev N., Vlasenkov D.	
MODELING THE TECHNICAL RESOURCE OF ELECTRONIC COMPONENTS OF AUTOMATION EQUIPMENT	61
Konoviy A., Volik B.	
ADAPTATION OF THE GEOMETRIC MODEL OF THE BODY OF A MARINE ANIMAL TO WORK AS A TILLAGE TOOL.....	66

AGRICULTURAL SCIENCES

УДК 633.16:631.51.021:631.582:631.67

WATER USE OF WINTER BARLEY UNDER VARIOUS METHODS OF TILLAGE IN A CROP ROTATION AT IRRIGATION

Vozhehova R.,

Doctor of Agricultural Sciences,

Professor, Academician of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

Institute of Irrigated Agriculture NAAS

<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

Reznichenko N.

<https://orcid.org/0000-0002-5741-6379>

Askanian State Agricultural Research Station IZZ NAAS

ВОДОСПОЖИВАННЯ ПОСІВІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ В СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ

Вожегова Р. А.

доктор сільськогосподарських наук,

професор, академік Національної академії аграрних наук України

Інститут зрошуваного землеробства НААН

<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

Резніченко Н. Д.

<https://orcid/0000-0002-5741-6379>

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція ІЗЗ НААН

Abstract

In the Steppe zone of Ukraine, the main factor limiting the production of high grain yields is the level of moisture supply to crops. Among many agricultural measures aimed to accumulate moisture and influence the water regime, tillage is one of the most significant. The article presents the results of experimental studies devoted to the investigation of the effect of basic tillage methods on the process of moisture accumulation in the crops of winter barley varieties and peculiarities of their water use under the cultivation on dark-chestnut soil in a crop rotation at irrigation. The study was conducted during 2013–2015 in a three-factor field experiment performed in a 4-field row crop rotation on the lands of the Askaniyska State Agricultural Research Station of the Institute of Irrigated Agriculture of NAAS. During the cultivation of two varieties of winter barley – alternate variety Dostoinyi and typical winter variety Zymovyti we studied three methods of basic tillage – disc loosening to the depth of 12–14 cm, chisel loosening to the depth of 23–25 cm and zero tillage, with its long-term use in a crop rotation, under the application of organo-mineral fertilization system, in which on the background of the use of the entire leaf mass of the fore crop (grain corn) mineral fertilizers at the dose of $N_{90}P_{40}$ were applied.

It was determined that on average over the years of the study the lowest reserves of productive moisture in the soil layer of 0–100 cm (151.82 mm in the variety Dostoinyi and 150.27 mm in the variety Zymovyti) in the period of spring growth renewal of the plants were observed in the variants with chisel tillage to the depth of 23–25 cm, while for disc cultivation to the depth of 12–14 cm moisture reserves under the crops of Dostoinyi and Zymovyti varieties were higher by 6.8 and 7.0%, respectively, for zero cultivation – by 10.7 and 12.2%. The total water use of winter barley varieties Dostoinyi and Zymovyti was the lowest under chisel tillage to the depth of 23–25 cm and averaged to 2897 m³/ha and 2843 m³/ha, respectively. The water use coefficients of both varieties in the variant of chisel loosening were lower than in the variants with disk and zero tillage, confirming the more efficient use of water by the varieties for the formation of a unit of yield.

Анотація

В Степовій зоні України головним фактором, який обмежує отримання високих врожаїв зерна, є рівень забезпечення посівів водою. Серед багатьох агрозаходів із накопиченням води і впливу на водний режим обробіток ґрунту є чи не найбільш значущим. В статті наведено результати експериментальних досліджень з вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту на процес накопичення води в посівах сортів ячменю озимого та особливості їх водоспоживання при вирощуванні на темно-каштановому ґрунті в сівозміні на зрошенні. Дослідження проводилися протягом 2013–2015 років у трифакторному польовому досліді, закладеному у 4-пільній просапаній сівозміні на землях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН. При вирощуванні двох сортів ячменю озимого – сорту Достойний та типово озимого сорту Зимовий досліджували три способи основного обробітку ґрунту – дискове розпушування на глибину 12–14 см, чизельне розпушування на глибину 23–25 см та нульовий обробіток, за тривалого його застосування в сівозміні, застосовуючи органо-мінеральну систему удобріння, за якої на фоні використання всієї листостеблової маси попередника (кукурудзи на зерно) вносили мінеральні добрива дозою $N_{90}P_{40}$.

Встановлено, що в середньому за роки досліджень найнижчі запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см (151,82 мм на сорті Достойний та 150,27 мм на сорті Зимовий) в період відновлення весняної вегетації рослин відзначали у варіантах з чизельним обробітком на глибину 23–25 см, тоді як за дискового на глибину 12–14 см запаси вологи під посівами сортів Достойний та Зимовий були вищими відповідно на 6,8 та 7,0 %, за нульового обробітку – на 10,7 та 12,2 %. Сумарне водоспоживання сортів ячменю озимого Достойний та Зимовий було найменшим за проведення чизельного обробітку ґрунту на глибину 23–25 см і складало 2897 м³/га та 2843 м³/га відповідно. Коефіцієнти водоспоживання обох сортів у варіанті чизельного розпушування були меншими, ніж у варіантах з дисковим та нульовим обробітком, що підтверджує більш ефективне використання сортами води на формування одиниці врожаю.

Keywords: irrigation, water use coefficient, total water use, winter barley, tillage.

Ключові слова: зрошення, коефіцієнт водоспоживання, сумарне водоспоживання, ячмінь озимий, обробіток ґрунту.

Постановка проблеми. В Степовій зоні України головним фактором, який обмежує отримання високих врожаїв зерна, є рівень забезпечення посівів вологовою. Ґрунтова влага впливає на найважливіші процеси в ґрунті та визначає його біологічну активність, поживний, повітряний і тепловий режими [1]. Вода бере участь в синтезі органічних речовин, підтримує тургор у клітинах, запобігає перегріванню рослинного організму, впливає на процеси росту коренів, а звідси і на водоспоживання рослини, її ріст та розвиток.

Одним із головних завдань усіх систем землеробства є максимальне накопичення вологи в ґрунті. Серед багатьох агрозаходів із накопичення вологи і впливу на водний режим обробіток ґрунту є чи не найбільш значущим. Тому що водний режим, як комплекс надходження, перерозподілу та випаровування вологи, значно залежить від щільноти складення ґрунту, яка регулюється переважно способами і глибиною обробітку [2, 3].

Стан вивчення проблеми Системи обробітку ґрунту, які застосовуються сьогодні в Україні, є одним з найбільш активно обговорюваних питань сучасного землеробства і завжди знаходилися в центрі уваги вітчизняних учених. В останні десятиріччя переважна більшість площ існуючого землекористування практично не отримує органічних добрив, що призводить до ущільнення і зібдення ґрунтів, погіршення їх фізичного та водного стану [4–6].

Системи основного обробітку ґрунту передбачають застосування комплексу заходів, якими вирішується, в тому числі, і регулювання водного режиму ґрунту. Завдяки створенню сприятливих параметрів щільноті складення, пористості і водопроникності покращуються умови вологозабезпеченості та режиму живлення культур. Експериментальними дослідженнями вітчизняних та зарубіжних учених [7–11] встановлено, що технологія обробітку ґрунту може впливати на кількість накопиченої в ньому вологи.

На даний час в агропромисловому комплексі країни все більшого поширення знаходить системи безполицеального і нульового обробітку, які розглядаються, як заходи збереження родючості ґрунту. Наукові дані та виробничий досвід підтверджують доцільність переходу на нульовий обробіток ґрунту на добре оструктурених та неущільнених ґрунтах.

Водночас особливістю чорноземів південних, темно-каштанових та каштанових ґрунтів, які поширені в зоні Південного Степу України, є ущільнений переходний горизонт, наявність більш близького залягання солей від поверхні ґрунту (2–2,5 м) та низька водопроникність. Верхні шари цих ґрунтів мають вологоміність і щільність складення, сприятливі для росту і розвитку рослин, порівняно з більш глибокими шарами підгорного горизонту. Тому питання мінімізації та переходу до нульового обробітку ґрунту в зоні Південного Степу України потребує детального експериментального дослідження.

Умови та методика проведення досліджень Метою наших досліджень було визначення впливу різних способів основного обробітку ґрунту на процес накопичення вологи в посівах ячменю озимого та особливості його водоспоживання при вирощуванні на темно-каштановому ґрунті в сівозміні на зрошенні.

Дослідження проводилися протягом 2013–2015 років у три-факторному польовому досліді, закладеному у 4-пільній просапній сівозміні на землях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції ІЗЗ НААН.

Фактор А – сорти ячменю (*H. vulgare* L.): типово озимий сорт Зимовий і сорт-дворучка Достойний, які створено в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзвства та сортовивчення НААН.;

Фактор В – три способи основного обробітку ґрунту – дискове розпушування під ячмінь озимий на глибину 12–14 см в системі одноглибинного мілкого безполицеального обробітку ґрунту в сівозміні; чизельне розпушування на глибину 23–25 см під ячмінь в системі різноглибинного безполицеального обробітку ґрунту в сівозміні; нульовий обробіток за беззмінного тривалого його застосування в сівозміні.

Дисковий обробіток ґрунту в досліді виконувався важкою дисковою бороною БДВП-4,2, чизельне розпушування – ріпером CASE-7300, у варіанті нульового обробітку листостеблова маса попередника здрібнювалася агрегатом марки Шульте.

Дослід проводився на органо-мінеральній системі удобрень з використанням листостеблової маси кукурудзи на зерно і внесенні мінеральних добрив дозою N₉₀P₄₀.

Грунт дослідного поля темно-каштановий важкосуглинковий, залишково-слабо-солонцоватий. Грунтоутворювальна порода представлена лесом, збагаченим на вапно та гіпс, який залягає на глибині близько 2 метрів.

Грунт містить в орному шарі 2,5 % гумусу, мінерального азоту 3,0 мг в 100 г ґрунту, рухомого фосфору – 4,5 мг та обмінного калію 45 мг у 100 г ґрунту; pH водної витяжки 7,0. Найменша вологомісткість шару ґрунту 0–100 см – 21,8 %, вологість в'янення – 9,5 %.

На гектар висівали 4,5 млн шт. схожого насіння ячменю озимого. Сівбу проводили сівалкою Great Plains в першій декаді жовтня.

Повторність досліду – триразова. Розміщення ділянок систематичне за способами обробітку ґрунту з подальшим їх розщепленням за дозами внесення мінеральних добрив.

Під час проведення досліджень використовували польовий, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи з використанням загальнозвізнаних в Україні методик та методичних рекомендацій [12–14].

Проби ґрунту для визначення вологості у посівах відбирали ґрунтовим буром на глибину 1,0 м через 10 см та визначення проводили термостатно-ваговим методом.

Величину сумарного водоспоживання весняно-літнього періоду вегетації ячменю озимого встановлювали методом водного балансу, який базується на визначені витрат вологи культурою, з урахуванням корисних опадів, ґрутової вологи та зрошувальної норми.

Погодні умови в роки проведення досліджень складались по-різному, що дало можливість одер-

жати об'єктивні та характерні для даного регіону результати. Їх спільною ознакою можна відзначити підвищенні, порівняно з середніми багаторічними, показники середньодобової температури. Так, у 2012–2013 рр. середньорічна температура перевищила на 1,8 °C середню багаторічну норму, у 2013–2014 рр. – на 1,0 °C та у 2014–2015 рр. була майже на рівні середньо-багаторічних значень. На відміну від температурного режиму, режим зволоження залежно від року був досить контрастним. Так, сума опадів у 2012–2013 та у 2013–2014 роках становила 323 мм і 331 мм та була нижчою на 98 та 90 мм відповідно, порівняно з середньою багаторічною нормою, а у 2014–2015 роках навпаки – вищою на 133 мм і становила 554 мм.

Результати досліджень Основна кількість вологи на посівах ячменю озимого накопичувалась в осінньо-зимовий період і найбільші запаси вологи в ґрунті спостерігалися на початку відновлення весняної вегетації. В цей період запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–100 см, залежно від погодних умов року та факторів, які досліджувалися, знаходилися в межах 140,3–181,9 мм на посівах ячменю сорту Достойний та 136,8–182,5 мм на посівах ячменю сорту Зимовий. Найбільша кількість вологи в шарі ґрунту 0–100 см спостерігалась на початку відновлення весняної вегетації 2015 року і, залежно від способів і глибини основного обробітку ґрунту, в посівах ячменю озимого сортів Достойний та Зимовий становила в межах 162,2–181,9 мм та 156,68–182,5 мм, відповідно. Такому вологозабезпечення сприяла значна кількість опадів (майже вдвічі більша середньо багаторічних показників), які було зафіксовано у лютому місяці (табл. 1).

Таблиця 1

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см під посівами сортів ячменю озимого за різних способів і глибини основного обробітку ґрунту, мм

Способ та глина обробітку ґрунту	Рік досліджень			
	2012-2013	2013-2014	2014-2015	середнє
Достойний				
сівба				
Дисковий (12-14 см)	97,66	112,51	154,6	121,59
Чизельний (23-25 см)	78,73	122,01	127,8	109,53
Нульовий	102,64	131,77	171,2	135,21
припинення вегетації				
Дисковий (12-14 см)	76,92	76,92	141,6	98,48
Чизельний (23-25 см)	89,67	89,67	128,8	102,70
Нульовий	87,66	87,66	171,8	115,71
відновлення весняної вегетації				
Дисковий (12-14 см)	165,85	156,54	164,1	162,18
Чизельний (23-25 см)	152,91	140,37	162,2	151,82
Нульовий	178,15	144,31	181,9	168,11
збирання врожаю				
Дисковий (12-14 см)	120,6	112,52	69,89	101,00
Чизельний (23-25 см)	129,65	135,13	79,62	114,80
Нульовий	133,6	121,4	95,44	116,81
Зимовий				
сівба				
Дисковий (12-14 см)	97,66	112,51	154,6	121,59
Чизельний (23-25 см)	78,73	122,01	127,8	109,53
Нульовий	102,64	131,77	171,2	135,21

припинення вегетації				
Дисковий (12-14 см)	81,32	136,47	141,6	119,80
Чизельний (23-25 см)	101,57	132,5	128,75	120,94
Нульовий	88,41	136,86	171,8	132,36
відновлення весняної вегетації				
Дисковий (12-14 см)	166,45	146,88	169,00	160,78
Чизельний (23-25 см)	150,67	143,46	156,68	150,27
Нульовий	167,15	156,32	182,5	168,65
збирання врожаю				
Дисковий (12-14 см)	146,73	108,29	77,63	110,88
Чизельний (23-25 см)	147,74	136,1	72,12	118,65
Нульовий	163,58	136,54	102,10	134,07

Впродовж зимового періоду 2013–2014 років, за період з грудня 2013 року по березень 2014 року опадів випало на 70,1% менше за середньо багаторічні показники, що забезпечило формування запасів вологи в посівах сорту Достойний залежно від варіантів обробітку в межах 140,4–156,5 мм та сорту Зимовий 143,46–156,32 мм.

У весняно-літній період посіви ячменю озимого найбільш активно споживають воду, оскільки, починаючи від фази кущіння і до колосіння більш інтенсивно проходять процеси накопичення вегетативної маси рослин. Відсутність ефективних опадів у цей період може привести до формування низької продуктивності рослин та урожайності культури в цілому. Тому для забезпечення формування достатніх для розвитку рослин запасів вологи в ґрунті протягом весняно-літнього періоду проводили вегетаційні поливи. Загальна зрошувальна норма залежала від погодних умов року. В більш засушливі 2013-ї та 2014-ї роки її збільшували до 1200–1600 м³/га та зменшували до 800 м³/га в 2015 році, який за природною вологозабезпеченістю був найкращим.

В ході проведення досліджень, встановлено також тенденцію до зміни кількості продуктивної вологи залежно від способів і глибини основного обробітку ґрунту. Так в середньому за роки досліджень найнижчі запаси продуктивної вологи в ґрунті (151,82 мм на сорті Достойний та 150,27 мм на сорті Зимовий) в період відновлення весняної вегетації рослин відзначали у варіантах з чизельним обробітком ґрунту на глибину 23–25 см, тоді як за дискового обробітку на глибину 12–14 см запаси вологи під посівами ячменю озимого сортів Достойний та Зимовий були вищими відповідно на 6,8 та 7,0 %.

Найбільші запаси продуктивної вологи було зафіксовано у варіантах сівби ячменю озимого в необроблений ґрунт. Кількість вологи в метровому шарі ґрунту під посівами сорту Достойний складала 168,11 мм та сорту Зимовий 168,65 мм. На нашу думку цьому сприяла стерня та листостеблова ма-

са попередника, залишена на полі в якості мульчі, яка зменшувала випаровування вологи з поверхні ґрунту. Крім того за результатами проведених на-ми досліджень щільність ґрунту за нульового обробітку на 5,0 % була вищою, ніж за дискового та на 11,0 % – ніж за чизельного, що значно знижувало водопроникність ґрунту на досліджуваному варіанті. І на період збирання врожаю зерна сортів ячменю озимого Достойний та Зимовий запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–100 см за нульово-го обробітку залишалися більшими відповідно на 15,6 та 20,9 % порівняно з варіантом дискового обробітку та на 1,7 та 12,9 % порівняно з варіантом чизельного обробітку ґрунту.

Витрата води рослинами ячменю озимого впродовж вегетації проходить нерівномірно і визначається ступенем розвитку надземної маси рослин, тривалістю вегетаційного періоду, надходженням води з атмосферними опадами. Велике значення для характеристики особливостей споживання води рослинами має показник сумарного водоспоживання. Сумарне водоспоживання обумовлюється біологічними особливостями культур, умовами вологозабезпеченості посівів, рівнем агротехніки та ін. [15].

Як свідчать результати проведених досліджень сумарне водоспоживання сортів ячменю озимого кожен рік залежало як від агротехнічних заходів, так і від умов вегетації, і збільшувалось в міру покращення забезпечення посівів водою. У посушливому 2013 році, коли сума опадів у весняно-літній період вегетації не перевищувала 110 мм сумарне водоспоживання посівів було найменшим і знаходилося, залежно від варіантів основного обробітку, в межах 1858–2280 м³/га, у 2014 більш вологому році з сума опадів весняно-літнього періоду 150 мм водоспоживання становило 2757–3144 м³/га і найбільшим сумарне водоспоживання посівів було у 2015 році – 3852–3990 м³/га, коли протягом весняно-літнього періоду вегетації випало 259 мм атмосферних опадів (рис. 1).

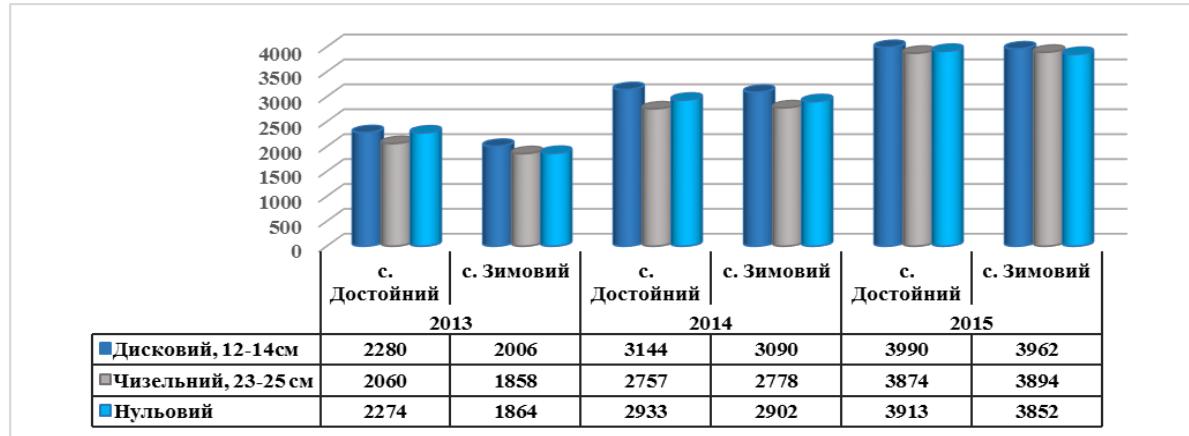


Рис. 1

Сумарне водоспоживання сортів ячменю озимого за різних способів основного обробітку ґрунту, м³/га

У структурі водоспоживання обох обробітку складала 8,7–19,1 %, корисні опади – досліджуваних сортів ґрунтовая волога за 44,0–49,1 % та вегетаційні поливи – 36,8–42,2 % варіантами способів і глибини основного (рис. 2).

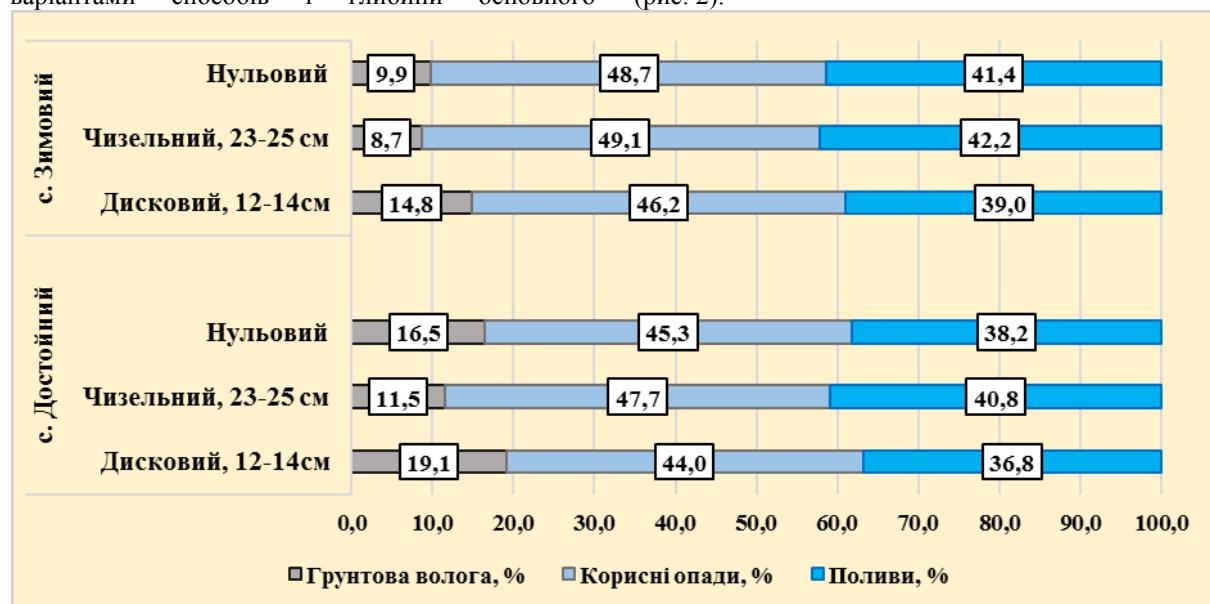


Рис. 2 Структура сумарного водоспоживання сортів ячменю озимого за різних способів основного обробітку ґрунту

За дискового обробітку в структурі сумарного водоспоживання більшим був відсоток використаної ґрунтової вологи кожним сортом і становив 14,8 % у сорту Зимовий та 19,1 % у сорту Достойний, зменшуючи тим самим відсоток використаних опадів до 46,2 та 44,0 % та поливної води до 39,0 та 36,8 % відповідно.

За глибокого чизельного обробітку навпаки, ґрунтової вологи сортами було використано найменше (8,7 % сортом Зимовий та 11,5 % сортом Достойний), тоді як відсоток використаної вологи за рахунок опадів зріс відповідно на 2,9 та 3,7 % та поливної води на 3,2 та 4,0 %.

При використанні для обробітку ґрунту на глибину 12–14 см знарядь дискового типу сумарне водоспоживання весняно-літнього періоду вегетації обох сортів було найбільшим і складало в середньому за роки досліджень 3138 м³/га у сорту Достойний та 3019 м³/га у сорту Зимовий.

При сівбі сортів ячменю за нульового обробітку водоспоживання було меншим у сорту Достойний на 98 м³/га та сорту Зимовий – на 185 м³/га. Найменшим сумарне водоспоживання обох сортів було за проведення глибокого чизельного обробітку ґрунту і складало 2897 та 2843 м³/га відповідно у сорту Достойний та Зимовий (рис. 3).

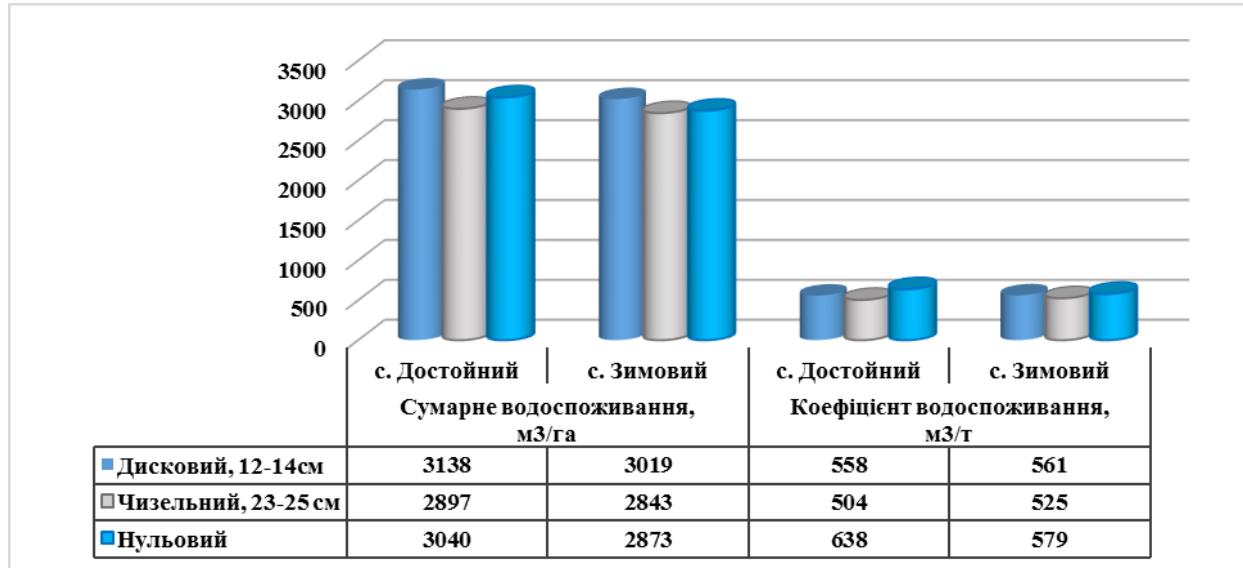


Рис. 3 Сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання сортів ячменю озимого за різних способів основного обробітку ґрунту, (середнє 2013-2015рр.)

Ефективність використання води посівами оцінюють коефіцієнтом водоспоживання – кількістю води, витраченої на одиницю врожаю.

В результаті проведених досліджень встановлено, що за глибокого чизельного обробітку ґрунту економніше витрачалась волога на формування врожаю зерна сортів ячменю озимого. Так при глибокому чизельному розпушуванні коефіцієнт водоспоживання обох сортів був найменшим і становив у сорту Достойний – 504 м³/т, у сорту Зимовий – 525 м³/т. У варіантах з дисковим обробітком коефіцієнт водоспоживання сортів був більшим – на 54 та 36 м³/т відповідно. Найбільше води на

формування однієї тони зерна використовувалося сортами при сівбі на фоні нульового обробітку – 638 та 579 м³/т, відповідно (рис. 3, 4). Високий коефіцієнт водоспоживання за нульового обробітку пов'язаний з формуванням сортами ячменю озимого найменшого рівня врожаю. На нашу думку однією з причин зниження урожайності зерна за нульового обробітку є більша, порівняно з чизельним та дисковим обробітками ґрунту, щільність складення та менша водопроникність, які в свою чергу впливають на розвиток кореневої системи і її здатність використовувати вологу і поживні речовини з ґрунту.

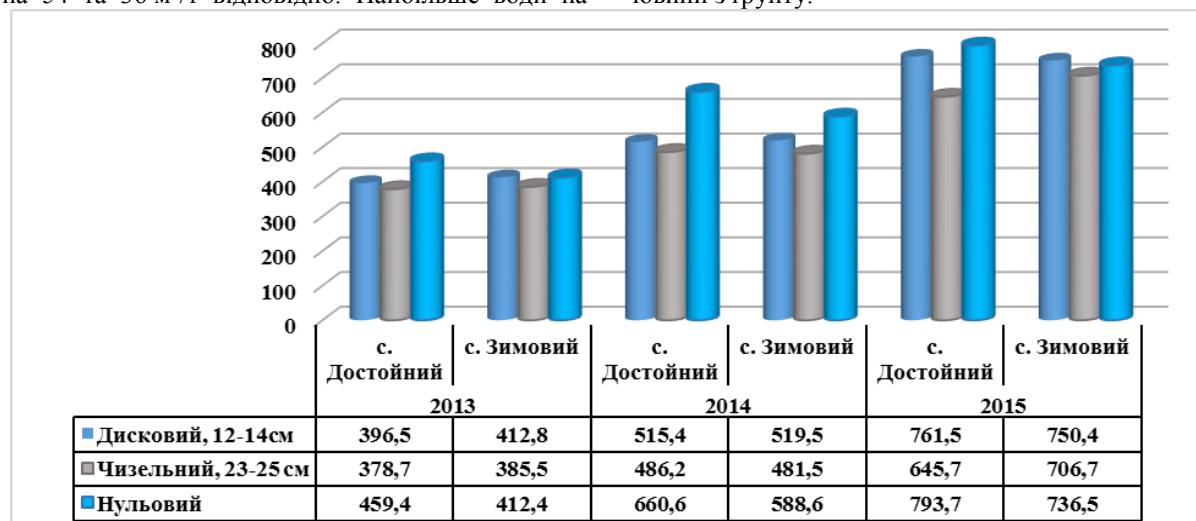


Рис. 4 Коефіцієнт водоспоживання сортів ячменю озимого за різних способів основного обробітку ґрунту, м³/т

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що сумарне водоспоживання сортів ячменю озимого Достойний та Зимовий було найменшим за проведення чизельного обробітку ґрунту на глибину 23–25 см і складало 2897 м³/га та 2843 м³/га відповідно.

Коефіцієнти водоспоживання обох сортів у варіанті чизельного розпушування були меншими, ніж у варіантах з дисковим та нульовим обробіт-

ком, що підтверджує більш ефективне використання сортами води на формування одиниці врожаю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

- Нетіс І. Т. Чи висохнуть наші степи? Пропозиція. 2009. № 8. С. 62–64
- Косолап М. П., Кротінов О. П. Система землеробства No-Till. Київ, 2011. 372 с.

3. Сайко В. Ф. Вибрані наукові праці: 2 ге вид. доп. і перероб. К.: Аграрна наука, 2016. С. 168.
4. Нетіс І. Т., Онуфріан Л. І. Водний режим ґрунту в посівах ячменю ярого в умовах Південного степу України. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 79. С. 106–112.
5. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон: Олдіплюс, 2011. 460 с.
6. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 2. С. 8–10.
7. Методичні рекомендації і програма досліджень з обробітку ґрунту / Малієнко А.М. та ін.; Чабани, 2008. 86с
8. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні Землеробство. 2010. Вип. 3. С. 3–11.
9. Сайко В. Ф., Лобас Г., Яновський І. В. Наукові системи введення зернового господарства. Київ: Вища школа, 1994. 336 с.
10. Islam R., Reeder R. No-till and conservation agriculture in the United States: An example from the David Brandt farm, Carroll, Ohio. ScienceDirect. 2014. P. 31–35.
11. Nyborg, M., & Malhi, S. S. (1989). Effect of zero and conventional tillage on barley yield and nitrate nitrogen content, moisture and temperature of soil in north-central Alberta. Soil and Tillage Research, 15 (1–2), 1–9. doi: 10.1016/0167-1987(89)90059-7
12. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Вожегової Р. А. Херсон: Грінь Д.С. 2014. 286 с.
13. Методика польового досліду (зрошуване землеробство) / Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Херсон: Олдіплюс, 2015. 448 с.
14. Наукові дослідження в агрономії: навч. посіб. / О. В. Ушкаренко та ін. Херсон: Грінь Д. С., 2016. 316 с.
15. Заєць С. О., Нетіс В. І. Водоспоживання зернових культур і сої залежно від умов вологозабезпеченості. Зрошуване землеробство. Вип. 59. 2013. С. 30–34.

ENERGY EFFICIENCY OF MAIN TILLAGE AND FERTILIZATION IN IRRIGATED CONDITIONS OF SOUTHERN UKRAINE

Kotelnikov D.,

Candidate of Agricultural Sciences

Institute of Irrigated Agriculture NAAS

<https://orcid.org/0000-0002-8889-8841>

Vozhehova R.

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Academician of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

Institute of Irrigated Agriculture NAAS

<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ В ЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Котельников Д.І.

кандидат сільськогосподарських наук

Інститут зрошуваного землеробства НААН

<https://orcid.org/0000-0002-8889-8841>

Вожегова Р.А.

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік

Національної академії аграрних наук України

Інститут зрошуваного землеробства НААН

<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

Abstract

The article reflects the results of research to study the density of composition, water permeability and its subsequent impact on productivity and energy efficiency of crop rotation in irrigated conditions in southern Ukraine. The aim of the research was to establish the influence of different systems of main tillage and fertilizer on the energy efficiency indicators of crop rotation technology and its individual elements. Methods. During the experiment, field, quantitative-weight, visual, laboratory, calculation-comparative, mathematical-statistical methods and generally accepted in Ukraine methods and methodical recommendations were used. The research was conducted during 2009-2016 in the research fields of the Askani DSDS IZZ NAAS of Ukraine. Results. Studies have shown that the maximum density of 1.24-1.29 g / cm³, depending on the crop rotation, and on average more than the control by 5.7%, was formed at zero tillage, while the smallest was formed at different depths without shelf treatment of 1.17-1.20 g / cm³, which is less than the control by 1.6%, less than the minimum by an average of 5.8% and zero by 7.5%. The use of sowing in pre-treated soil on the background of all studied sys-

tems of fertilizers, leads to a decrease in productivity by an average of 13.1-18.3% with the lowest rates at the dose of N90P40 and maximum at the average dose of N120P40 for crop rotation . The highest productivity per hectare of crop rotation area was provided by crop rotation against the background of shelfless multi-depth system of main cultivation with deep chisel loosening for all crops, which depending on the doses of nitrogen fertilizers was formed in the range of 7.87-8.99 tons z.o./ha crop rotation area.

Conclusion. On average, by factor A, the highest gross energy yield in crop rotation 123.61 GJ / ha with the highest energy efficiency coefficient 4.92 was obtained for systems of shelf-free multi-depth tillage in crop rotation, which is 3.4% more than the control. At the same time, the lowest level of gross energy yield was obtained with zero tillage in crop rotation of 104.3 GJ / ha with an energy efficiency ratio of 4.39, which is 14.4% less than the control.

Анотація

У статті відображені результати досліджень із вивчення **щільності складення, водопроникності та подальшого його впливу на продуктивність та енергетичну ефективність сівозміни в зрошуваних умовах півдня України.** **Метою** досліджень було встановлення впливу різних систем основного обробітку та удобрення на показники енергетичної ефективності технології вирощування сівозміни та її окремих елементів. **Методи.** Під час експерименту використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи та загальновизнані в Україні методики і методичні рекомендації. Дослідження проводились протягом 2009-2016 рр. на дослідних полях Асканійської ДСДС ІЗЗ НААН України. **Результатами.** Дослідженнями встановлено, що максимальні показники щільності 1,24-1,29 г/см³, залежно від культури сівозміни, та в середньому більше за контроль на 5,7%, склалася за нульового обробітку ґрунту, водночас, найменші сформувалися за різномоглибинного безполіцевого обробітку 1,17-1,20 г/см³, що менше за контроль на 1,6%, менше за мінімізований в середньому на 5,8% та нульовий на 7,5%. Застосування сівби в попередньо необроблений ґрунт на фоні всіх досліджуваних систем удобрення, призводить до зниження продуктивності в середньому на 13,1-18,3% з найменшими показниками при за дози N₉₀P₄₀ та максимальними за середньої дози N₁₂₀P₄₀ за ротацію сівозміни. Найвищу продуктивність в розрахунку на один гектар сівозмінної площи забезпечила сівозміна на фоні безполіцевої різномоглибинної системи основного обробітку з глибоким чизельним розпушуванням під усі культури, яка залежно від доз внесення азотних добрив формувалась в межах 7,87-8,99 т з.о./га сівозмінної площи.

Висновок. В середньому по фактору A найбільший вихід валової енергії в сівозміні 123,61 ГДж/га з найбільшим коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,92 було отримано за системи безполіцевого різномоглибинного обробітку в сівозміні, що більше контролю на 3,4%. Водночас найменший рівень приходу валової енергії було отримано за нульового обробітку ґрунту в сівозміні 104,3 ГДж/га з коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,39, що менше контролю на 14,4%.

Keywords: irrigation, tillage, build-up density, energy efficiency, productivity.

Ключові слова: зрошення, обробіток ґрунту, щільність складення, енергетична ефективність, продуктивність.

На сучасному етапі розвитку систем землеробства в Україні виробництво продукції повинно узгоджуватись як з економічною, так і енергетичною ефективністю, тому було здійснено ретельний облік трудових та технічних витрат з використанням енергетичної оцінки кожної технологічної операції та технології вирощування сільськогосподарських культур зрошуваної сівозміни у цілому за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення.

На основі багаторічних досліджень сільському господарству України рекомендувалось використовувати в сівозмінах на зрошуваних землях різномоглибинний обробіток із застосуванням плугів з передплужниками та двоярусних плугів [1]. Тому питання наукового обґрунтування технологій вирощування, що базуються на різних способах і глибині основного обробітку з використанням ґрунтообробних знарядь, які дозволяють зменшити витрати непоновлюваної енергії та забезпечують збереження родючості ґрунтів і сприятливого фітосанітарного стану в агроценозах на зрошуваних землях є актуальними й потребують поглибленого експериментального дослідження [2].

Під впливом досліджуваних систем обробітку ґрунту й удобрення відбуваються зміни агрофізичних властивостей, поживного режиму ґрунту та фітосанітарного стану посівів, що сприяло створенню різних умов для росту й розвитку сільськогосподарських культур, формування врожаю і одержання якісної продукції [3, 4]. Вони істотно впливали на продуктивність праці, витрати непоновлюваної, як матеріалізованої, так і антропогенної енергії. За систематичного проведення під усі культури сівозміни мілкої одноглибинної та різномоглибинної системи основного обробітку без обертання скиби витрати на їх виконання менше, порівняно з системою різномоглибинної оранки [5].

Розвиток систем землеробства, особливо на зрошуваних землях, є головною передумовою підвищення продуктивності та конкурентоспроможності сільського господарства України. За результатами експериментальних досліджень вітчизняних і закордонних вчених, висвітлених в наукових виданнях, питання впливу способів і глибини основного обробітку ґрунту, доз внесення мінеральних добрив та використання на добрево побічної

продукції на продуктивність сільськогосподарських культур трактуються неоднозначно.

Більшість вчених відзначають неістотність різниці в урожаях сільськогосподарських культур сівозмін за різних способів і систем основного обробітку ґрунту. Інші вважають, що за безполицевого обробітку ґрунту сумарний вихід продукції на 1 га сівозмінної площині знижується, порівняно з оранкою. Водночас значна частина дослідників виявили перевагу безполицевого обробітку в підвищенні врожаю сільськогосподарських культур і продуктивності сівозмін у цілому, порівняно з оранкою [7]. Тому питання наукового обґрунтування технологій вирощування, що базуються на різних способах і глибині основного обробітку з використанням ґрутообробних знарядь, які дозволяють зменшити витрати непоновлюваної енергії та забезпечують збереження родючості ґрунтів є актуальними і потребують подальшого експериментального дослідження. Крім того, важливе наукове й практичне значення мають проблеми оптимізації систем удобрення та інтегрованого захисту рослин на рівні сівозмін та окремих полів з точки зору підвищення продуктивності зрошуваного землеробства.

Дослідити вплив різних систем основного обробітку та удобрення на показники щільності, водопроникності ґрунту та подальшого його впливу на продуктивність культур сівозмін. Водночас проведено енергетичну оцінку. Завдання дослідження полягало у визначені впливу різних систем основного обробітку, удобрення та сидерациї на процеси формування продуктивності сівозмін за умов отримання енергетичної рентабельності виробництва.

Дослідження проводились протягом 2009-2016 рр. на дослідних полях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН України, яка розташована в зоні дії Каховської зрошуvalної системи в чотирипільній зерно-просапній сівозміні з наступним чергуванням культур: кукурудза на зерно, ячмінь озимий, соя, пшениця озима, та відповідно до вимог загальновизнаних методик і методичних рекомендацій проведення досліджень.

Фактор А (система основного обробітку ґрунту):

1. Диференційована система основного обробітку, яка передбачає оранку на 28-30 см під кукурудзу та сою і дисковий обробіток на 12-14 см під озимі зернові.

2. Одноглибинний мілкий обробіток, що передбачає дисковий обробіток на 12-14 см під усі культури сівозміни.

3. Безполицевий різноглибинний обробіток передбачає чизельний обробіток на 28-30 см під кукурудзу і сою та на 23-25 см під озимі зернові культури сівозміни.

4. Нульовий обробіток.

Дослідження проводились на фоні органо-мінеральних систем удобрення з різними дозами внесення мінеральних добрив (Фактор В):

1. Органо-мінеральна система удобрення з внесенням $N_{90}P_{40}$ + післяживні рештки;

2. Органо-мінеральна система удобрення з внесенням $N_{105}P_{40}$ + післяживні рештки;

3. Органо-мінеральна система удобрення з внесенням $N_{120}P_{40}$ + післяживні рештки.

Результати досліджень в середньому за 2009-2016 на початку вегетації показали, що зменшення глибини обробітку приводить до збільшення щільності складення. Використання системи безполицевого мілкого обробітку на протязі ротації сівозміні призводило до переущільнення шару ґрунту 10-20 см та створення на цій глибині плужної підошви. Найбільші показники щільності 1,24-1,29 г/см³, залежно від культури сівозміни, та в середньому більше за контроль на 5,7%, склалася за нульового обробітку ґрунту де він повертається до середньозваженої щільності складення а агрегатом зменшення щільності виступали кореневі рештки рослин сівозміни.

Використання оранки на глибину 28-30 см в системі диференційованого обробітку ґрунту зменшували щільність складення до 1,20-1,22 г/см³. Водночас, найменші сформувалися за різноглибинного безполицевого обробітку 1,17-1,20 г/см³, що менше за контроль на 1,6%, менше за мінімізованій в середньому на 5,8% та нульовий на 7,5%.

Це свідчить про те, що застосування традиційної оранки чинить сильну розпушуючу дію на орний шар і в той же час переущільнюючи шар ґрунту 30-40 см. Поверхневий і мілкий обробіток забезпечують розпушування верхнього 0-10 см шару ґрунту, проте в шарах 10-30 см щільність підвищується. Використання безполицевого різноглибинного обробітку призводить до ущільнення середньої частини оброблюваного шару, тоді як нижня його частина має меншу щільність та залишається більш рихлою (табл. 1).

Таблиця 1

Щільність складення темно-каштанового ґрунту залежно від системи основного обробітку на початку вегетації в середньому за 2009-2016 рр., г/см³

Система обробітку ґрунту (A)	Шар ґрунту, см	Культура сівозміни				
		кукурудза	ячмінь озимий	соя	пшениця озима	Середнє
Диференційована	0-10	1,03	1,05	1,04	1,10	
	10-20	1,15	1,28	1,29	1,34	
	20-30	1,20	1,34	1,28	1,35	
	30-40	1,25	1,24	1,21	1,30	
	0-40	1,16	1,23	1,21	1,27	1,22
Одноглибинна мілка	0-10	1,14	1,14	1,15	1,14	
	10-20	1,32	1,33	1,31	1,35	
	20-30	1,31	1,32	1,30	1,33	
	30-40	1,28	1,29	1,29	1,28	
	0-40	1,26	1,27	1,26	1,28	1,27
Безполицеєва різноглибинна	0-10	0,94	1,17	1,12	1,08	
	10-20	1,16	1,17	1,19	1,18	
	20-30	1,19	1,31	1,26	1,31	
	30-40	1,25	1,35	1,20	1,33	
	0-40	1,14	1,25	1,19	1,23	1,20
Нульова	0-10	1,25	1,24	1,29	1,29	
	10-20	1,28	1,28	1,28	1,28	
	20-30	1,32	1,33	1,31	1,30	
	30-40	1,28	1,09	1,35	1,48	
	0-40	1,28	1,24	1,31	1,34	1,29
HIP₀₅, г/см³						0,01

В середньому за 2 ротації сівозміни отримано показники 1,20-1,29 г/см³, тобто менше першого року використання в середньому на 6,4%. Також можна спостерігати і за зменшенням щільності протягом ротації сівозмін залежно від досліджуваних систем основного обробітку ґрунту. Так, довготривале використання диференційованої системи основного обробітку зменшує щільність з 1,28 до 1,22 г/см³, або на 4,9% в середньому по сівозміні. Безполицеєвого різноглибинного з 1,27 до 1,20 г/см³, або на 5,8%.

Результати дослідження в середньому за 2009-2016 роки показали, що залежно від систем основного обробітку в сівозміні водопроникність ґрунту на початку вегетації культур на контролі становила: в посівах кукурудзи – 1,55-3,86 мм/хв., в посі-

вах сої – 2,60-4,00 мм/хв., в посівах пшениці озимої – 2,99-4,04 мм/хв. та в посівах ячменю озимого – 2,17-4,51 мм/хв.

Водночас аналізуючи показники на початку вегетації кукурудзи та сої то вона була досить низькою 2,79-3,52 мм/хв, залежно від системи основного обробітку ґрунту. Застосування системи різноглибинного безполицеєвого обробітку сформувало найбільшу водопроникність в досліді, 3,44-3,92 мм/хв, залежно від культури в сівозміні що в середньому на 8,1% більше порівняно з контролем. Не гірший рівень водопроникності було отримано за системи мілкого безполицеєвого обробітку 3,28-4,20 мм/хв, залежно від культури сівозміни (табл. 2).

Таблиця 2

Водопроникність темно-каштанового ґрунту за різних систем основного обробітку ґрунту на початку вегетації (середнє за 2009–2016 роки), мм/хв.

Система обробітку ґрунту, (A)	Культура				Середнє
	пшениця	кукурудза	ячмінь	соя	
Диференційована	4,04	2,41	3,39	3,38	3,30
Одноглибинна мілка	3,28	3,86	4,20	4,00	3,83
Різноглибинна безполицеєва	3,90	3,44	3,68	3,92	3,73
Нульова	2,99	1,55	2,17	2,60	2,33
HIP₀₅, мм/хв					0,2

Також слід зазначити, що найменші показники водопроникності сформувались за нульового обробітку ґрунту Використання сівби в безпосередньо необрблений ґрунт знижено водопроникність до 1,55-2,60 мм/хв або нижче контрольного варіанту на 41% в середньому по сівозміні.

В кінці вегетації тенденція дещо змінилась. Найкращу водопроникність забезпечила система диференційованого обробітку 4,6-5,06 мм/хв. Використання глибокого безполицеєвого обробітку призвело до зниження водопроникності в середньому на 7% - 4,40-4,65 мм/хв. За безполицеєвого мілкого обробітку на глибину 12-14 см водопро-

никність в середньому впала на 12,9%, а за сівби в безпосередньо необроблений ґрунт вона була най-

меншою, та коливалась в межах 3,60-3,91 мм/хв (табл. 3).

Водопроникність темно-каштанового ґрунту за різних способів і глибини обробітку ґрунту в кінці вегетації (середнє за 2009–2016 роки), мм/хв.

Система обробітку ґрунту, (A)	Культура				Середнє
	пшениця	кукурудза	ячмінь	соя	
Диференційована	4,10	4,74	5,05	4,50	4,60
Одноглибинна мілка	4,20	4,59	4,41	4,19	4,35
Різноглибинна безполицеєва	5,17	3,41	4,64	4,38	4,40
Нульова	4,43	2,40	3,24	4,34	3,60
HIP ₀₅ , мм/хв					0,3

В залежності від щільності та пористості сформувалась і продуктивність сівозміни. Використання диференційованої системи основного обробітку ґрунту на фоні різних доз мінеральних добрив продуктивність сівозміни формувалась на рівні 7,79-8,64 т/га зернових одиниць залежно від системи удобрення. Застосування системи мілкого безполицеєвого розпушування сформувало продуктивність на рівні системи диференційованого обробітку ґрунту в сівозміні (контроль) 7,86-8,78 з.о., залежно від системи удобрення, а застосування сівби в попередньо необроблений ґрунт на фоні всіх досліджуваних систем удобрення, призводить до зниження продуктивності в середньому на 13,1-18,3% з найменшими показниками при за дози N₉₀P₄₀ та максимальними за середньої дози N₁₂₀P₄₀

за ротацію сівозміни. Найвищу продуктивність в розрахунку на один гектар сівозмінної площині забезпечила сівозміна на фоні безполицеєвої різноглибинної системи основного обробітку з глибоким чизельним розпушуванням під усі культури, яка залежно від доз внесення азотних добрив формувалась в межах 7,87-8,99 зернових одиниць.

Водночас слід відзначити вплив системи удобрення на продуктивність сівозміни так за системи удобрення N₉₀P₄₀ залежно від системи основного обробітку ґрунту вона коливалась в межах 6,97-8,06 з.о. т/га з максимальними показниками при вирощуванні зернової кукурудзи 12,37 з.о. т/га та мінімальними в сівозміні на сої 4,8 з.о. т/га (табл. 4).

Продуктивність короткорогатійної сівозміни на зрошенні за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення (середнє за 2009-2016 р.), т/га

Система основного обробітку ґрунту	Продуктивність культур з.о. т/га				Продуктивність сівозміни, (з.о.)
	Соя	Озима пшениця	Кукурудза	Озимий ячмінь	
N ₉₀ P ₄₀					
Диференційована	4,79	7,94	11,97	7,00	7,93
Мілка одноглибинна	4,92	7,63	11,68	7,20	7,86
Безполицеєва різноглибинна	4,80	7,80	12,37	7,28	8,06
Нульова	4,28	6,72	10,70	6,18	6,97
N ₁₀₅ P ₄₀					
Диференційована	5,07	8,13	12,63	7,09	8,23
Мілка одноглибинна	5,48	7,96	12,45	7,38	8,32
Безполицеєва різноглибинна	5,39	8,01	13,00	7,41	8,45
Нульова	4,58	6,72	11,06	6,34	7,18
N ₁₂₀ P ₄₀					
Диференційована	5,16	8,66	13,15	7,58	8,64
Мілка одноглибинна	5,29	8,72	13,01	8,11	8,78
Безполицеєва різноглибинна	5,31	8,97	13,84	7,82	8,99
Нульова	4,76	7,33	11,30	6,76	7,54

Підвищення норми добрив до $N_{105}P_{40}$ призвело до збільшення продуктивності 7,18-8,45 з.о. т/га залежно від системи основного обробітку ґрунту, або в середньому на 4,4%. Максимальні показники в досліді 7,54-8,99 з.о. т/га, залежно від системи основного обробітку ґрунту, були отримані за системи удобрення $N_{120}P_{40}$, що фактично збільшило продуктивність сівозміни в середньому на 10,1% порівняно з контрольним варіантом в досліді.

Розрахунок енергоємності способів основного обробітку ґрунту через оцінку витрат пального, металоємності трактора, сільськогосподарського знаряддя і праці механізатора свідчать, що найвищі витрати сукупної енергії в розрахунку на 1 га сівозмінної площи спостерігалось за системи без-

полицеового різноглибинного розпушування сівозміни на рівні 25,15-27,87 ГДж/га, залежно від системи удобрення, що фактично було на рівні контрольного варіанту досліду (диференційованої системи основного обробітку ґрунту) 24,82-27,55 ГДж/га.

Зменшення глибини обробітку ґрунту в системі мілкого безполицеового обробітку в сівозміні зменшило витрати енергії залежно від системи удобрення до 24,25-26,98 ГДж/га, або в середньому на 3,5%. Найменші витрати енергії в технології вирощування сформувалися за нульового обробітку ґрунту 23,28-26,01 ГДж/га, що фактично на 6,1% менше контрольного варіанту (табл. 5).

Таблиця 5.

Енергетична ефективність зрошуваної сівозміни за різних систем обробітку ґрунту та удобрення (середнє по сівозміні, 2009-2016 р.)

Показник ефективності	Система обробітку ґрунту (А)	Система удобрення (В)			В середньому по фактору А
		$N_{90}P_{40}$	$N_{105}P_{40}$	$N_{120}P_{40}$	
Затрати енергії, ГДж/га	Диференційована	24,82	26,23	27,55	26,20
	Одноглибинна мілка	24,25	25,66	26,98	25,63
	Безполицеева різноглибинна	25,15	26,55	27,87	26,52
	Нульовий обробіток	23,28	24,69	26,01	24,66
В середньому по фактору В		24,38	25,78	27,10	
Вихід валової енергії, ГДж/га	Диференційована	111,33	118,78	127,12	119,08
	Одноглибинна мілка	110,88	119,46	128,	119,55
	Безполицеева різноглибинна	115,67	122,99	132,17	123,61
	Нульовий обробіток	99,08	105,47	108,34	104,30
В середньому по фактору В		109,24	116,68	123,98	
КЕЕ	Диференційована	4,70	4,73	4,81	4,75
	Одноглибинна мілка	4,77	4,84	4,93	4,85
	Безполицеева різноглибинна	4,87	4,89	4,99	4,92
	Нульовий обробіток	4,43	4,43	4,32	4,39
В середньому по фактору В		4,69	4,72	4,76	

Дослідженнями встановлено, що в середньому по фактору А найбільший вихід валової енергії в сівозміні 123,61 ГДж/га з найбільшим коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,92 було отримано за системи безполицеового різноглибинного обробітку в сівозміні, що більше контролю на 3,4%. Водночас найменший рівень приходу валової енергії було отримано за нульового обробітку ґрунту в сівозміні 104,3 ГДж/га з коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,39, що менше контролю на 14,4%. Також можна стверджувати, що застосування середньої дози $N_{90}P_{40}$ на 1 га сівозмінної площи+ післяживні рештки формують вихід валової енергії на рівні 109,24 ГДж/га з коефіцієнтом 4,69. Збільшення дози до $N_{105}P_{40}$ + післяживні рештки привело до збільшення виходу енергії до 116,68 ГДж/га, або на 6,4% та коефіцієнту енергетичної ефективності 4,72, а максимальні показники виходу енергії 123,98 ГДж/га з коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,76 було отримано за середньої дози $N_{120}P_{40}$ + післяживні рештки, що більше на 13,8% порівняно з контролем.

Висновки.

1. Дослідженнями встановлено, що максимальні показники щільності 1,24-1,29 г/см³, залежно від культури сівозміни, та в середньому більше за

контроль на 5,7%, склалася за нульового обробітку ґрунту, водночас, найменші сформувалися за різноглибинного безполицеового обробітку 1,17-1,20 г/см³, що менше за контроль на 1,6%, менше за мінімізований в середньому на 5,8% та нульовий на 7,5%.

2. Застосування сівби в попередньо необроблений ґрунт на фоні всіх досліджуваних систем удобрення, призводить до зниження продуктивності в середньому на 13,1-18,3% з найменшими показниками при за дози $N_{90}P_{40}$ та максимальними за середньої дози $N_{120}P_{40}$ за ротацію сівозміни. Найвищу продуктивність в розрахунку на один гектар сівозмінної площи забезпечила сівозміна на фоні безполицеової різноглибинної системи основного обробітку з глибоким чизельним розпушуванням під усі культури, яка залежно від доз внесення азотних добрив формувалась в межах 7,87-8,99 т з.о./га сівозмінної площи.

3. В середньому по фактору А найбільший вихід валової енергії в сівозміні 123,61 ГДж/га з найбільшим коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,92 було отримано за системи безполицеового різноглибинного обробітку в сівозміні, що більше контролю на 3,4%. Водночас найменший рівень приходу валової енергії було отримано за ну-

льового обробітку ґрунту в сівозміні 104,3 ГДж/га з коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,39, що

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Barlog P., Frckowiak-Pawlak K. Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale. *Acta Sci. Pol. Agricultura.* 2008. №. 7. P. 5–17.
2. Jingjing Li, Wenjing Zang, Yaojun Li, Derek Heeren, Haijun Yan. Comparison of nitrogen fertigation management strategies for center-pivot irrigated maize in the subhumid area of China. *ASABE Annual International Meeting*, Paper No. 1801036, 2018, Detroit, Mich. 9 p. Doi: 10.13031/aim. 201801036
3. Lamm F.R., Schlergel A.J., Clark G.A. Development of a best management practice for nitrogen fertigation of corn using SDI. *Applied engineering in agriculture*. American society of agricultural engineers. 2004. Vol. 20. P. 211–220.
4. Selbie D.R., Buckthought L.E., Shepherd M.A. The challenge of the urine patch for managing
5. Anna Biau, Francisca Santiveri, Iker Mi-jangos, Jaume Lloveras. The impact of organic and mineral fertilizers on soil quality parameters and the productivity of irrigated maize crops in semiarid regions. *European Journal of Soil Biology.* 2012. Vol. 53. P. 56–61. doi.org/10.1016/j.ejsobi.2012.08.008
6. Ківер В.Х., Онопрієнко Д.М. Енергозаощадлива агротехнологія виробництва зерна кукурудзи на зрошуваних землях. *Вісник аграрної науки.* 2019. № 4. с. 74–81. doi: 10.31073/agrovisnyk 201904-11.
7. Vozhehova R., Balashova G., Boiarkina L. et al. The efficiency of different moisture and nutrition conditions in early potato growing under drip irrigation in Southern Ukraine. *Journal of Agricultural Sciences Belgrade.* 2021. No. 66. 1. Pp. 1–16. DOI: 10.2298/JAS2101001V.

NEW TECHNOLOGICAL PROCESS FOR IMPROVING NATURAL FERTILIZERS BASED ON HUMATES

Shirokov Yu.,

*Russian state agrarian University-Moscow agricultural Academy K.A.Timiryazeva,
Moscow, Russiya*

Platonov V.

Research and Production Center «Novye tekhnologii», Moscow, Russiya

Abstract

The article presents the results of work on improving the technology of increasing the efficiency of natural humic fertilizers. The features of the technological process of crushing conglomerates of humic substances into low-molecular fragments are shown. As a result, the permeability of humic molecules into plant cells increases, which has an additional stimulating effect on the growth and development of plants. The results of field studies of the effect of activated humates on increasing the efficiency of practical application of humic fertilizers are shown.

Keywords: humic acids, conglomerates of molecules, crushing, cavitation; technology, efficiency.

Increasing plant productivity in a changing climate and the need to reduce the chemical load on the fields is a complex problem that research teams in many countries are engaged in solving [1,2]. When solving this problem, it is impossible to avoid the fact that plants have only a chemical signaling system and chemical regulation of growth and development. In other words, in response to any influence (changes in illumination, temperature, CO₂ concentration, humidity, etc.), the plant produces strictly defined chemicals (hormones), which, concentrating in certain parts of plants, cause a strictly defined response (turning to light, closing stomata, outflow of nutrients to the root, etc.). Thus, plant hormones - auxins, kinins, gibberellins and others – in various combinations and concentrations, are responsible for plant reactions, the direction of biochemical processes and, in general, for development (D. S. Orlov).

Therefore, by applying certain chemical or biological preparations, we can cause the plant to have the reaction we need at a certain phase of growth. This

practice is widely used in crop production. Through the use of various substances of chemical or biological origin, we stimulate the growth and development of plants. As a result, we get an activation of metabolic processes and an increase in yield and product quality.

Among the variety of growth stimulants, you need to know and understand which one of them acts on what and how, in which direction the hormonal balance shifts. For example, succinic acid is a stimulator of fruit formation, heteroauxin is a strong stimulator of root growth, and amino acid preparations stimulate protein synthesis and are simultaneously included in the composition of plant proteins as a building material. Herbicides based on synthetic auxin 2,4-D acid are the most powerful stimulants of the intensity of metabolism of dicotyledonous plants. As a result of the use of such herbicides, the nutrient reserves in plants are quickly depleted, and they die. That is, individual stimulants act on the plant in a strictly defined way. To achieve a combination of several actions, you

need to use several different drugs or use complex, for example, humic drugs.

Humic preparations made from natural plant raw materials-peat, sapropel or vermicompost, usually contain in their composition, in addition to the humic and fulvic acids themselves, most plant hormones, amino acids, trace elements, simple organic acids (succinic, malic, etc.). Actually, the humic acids themselves, formed due to the deep transformation of plant tissues, have a complex stimulating effect on plants.

As D. S. Orlov notes, the plant responds to the received signals by producing appropriate hormones that trigger or accelerate a whole set of biochemical processes characteristic of development in comfortable and favorable conditions, although these conditions are not such at the moment. In general, this can be most accurately described by the term "deception" of the plant. But this "deception" leads to the fact that the plant, having activated the processes of metabolism, protein synthesis, consumption of mineral nutrition elements and others, gets a significant advantage in the competition for a number of growth factors necessary for it. Accelerating the development of the root system-for water and nutrients; increasing the leaf surface and chlorophyll content - for light and the rate of synthesis of organic compounds, etc.

Humates have been used for a long time and their properties have been studied and confirmed by the practice of application in all zones and on most agricultural crops. However, if we proceed from the known pore sizes in the cell wall of plant roots and leaves, which vary from 3.5 to 5.2 nm, then we can assume that at a molecular length of 5.3-6.4 nm for fulvic acids and 9.4-10.7 nm for humic acids, the transfer of these compounds in the cell walls is very difficult. As a result, too small a part of the humic substance molecules gets into the cell - only a spontaneous amount of low-molecular fragments that arise during the intracellular digestion of humic acids, as well as when they pass through the cell walls, since it is necessary for them to pass such barriers as the cell wall and the plasma membrane. The consequence of this, most likely, is the instability of the properties of

known fertilizers. containing humic substances: they cease their action in a dry climate, at elevated temperatures. Namely, in such conditions, which are increasingly manifested in recent years due to climate change, plants especially need stimulation, support of metabolic processes.

Based on the above, we started work on creating a line of complex preparations mainly of organomineral synthesis and biological origin, based on physical methods of activating known and long - used in agricultural practice products of metabolism of living organisms (animals - microorganisms-annelids) [3-7], which, due to the activation of metabolic processes in plants, would enhance the immune status of plants and improve metabolic processes, thereby reducing the need for chemical pesticides and mineral fertilizers [8-11].

The purpose of the work: to improve the technology of increasing the efficiency of humic fertilizers and to determine the biological efficiency of the resulting humic fertilizer.

To increase the activity of humates, they resort to splitting large molecules into component parts, which is possible in two ways: 1) relatively mild-hydrolysis with solutions of acids or alkalis, 2) hard-oxidation of humic substances with solutions of potassium permanganate or copper oxide. A number of researchers suggest that the crushing of humic substances molecules should be carried out by physical methods, without including additional chemicals in the immunological process.

In order to ensure the guaranteed passage of most of the humic substances through the cell membrane, we have developed and implemented in the production of a new fertilizer that is more suitable for immuno-modulators in its properties, a method of crushing humic substances into low-molecular fragments by physical exposure to it simultaneously with ultrasonic vibrations and pulsating ultrahigh pressure.[7]. But to get a high-quality product, certain conditions must be met. Thus, the content of the main active substances in the feedstock should not be less than those indicated in the Table.

Table.

The content of the main active substances in the feedstock

Name of the indicator	Units of measurement	Test methods	Test results
Organic matter	%	GOST 279: 80-88	50.0
Carbon of organic matter	%	-	29.0
Carbon of humic acids	%		1.65
Carbon of fulvic acids	%		1.46
Total carbon in the hood	%		3.11

his allowed more than 40% of the humic substance molecules to be crushed to the size available for passing through the cell membranes: less than 3 nm, which made it possible to more stably stimulate metabolic processes, and by preserving 60% of the GW in the state of high - molecular groups, to preserve the effect of protecting the cell from xenobiotics and heavy metals.

.The technology of activation of humic substances allows you to extract from natural humates and preserve the entire complex of biologically active sub-

stances created by nature: humic, himatomelanic and fulvic acids (the latter are based on a wide range of low-molecular organic substances: amino acids, carbohydrates (glucose, fructose, mannose, sucrose, etc.), water-soluble carboxylic acids, among which amber, oxalic, malic, fumaric, gallic, citric, benzoic, salicylic and vitamins (B1, B2, B12, PP, etc.), macro- and trace elements in the form of bioavailable organic compounds

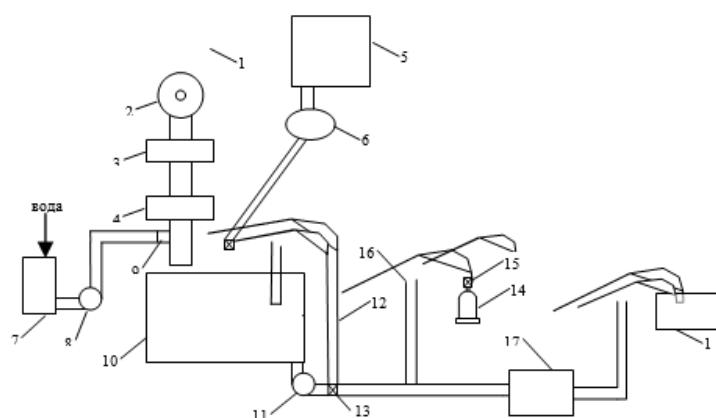
The general result of the described interactions of the fertilizer with living cells is both the stimulation of

competent genes responsible for growth processes, and the release of energy, which, instead of being spent on compensating for the adverse effects of the external environment, can be spent by the cell on growth and reproduction, which ultimately leads to an increase in the competitiveness of this organism.

As a result, humic substances of the "complex plant immunomodulator" stimulate biochemical processes during seed germination and root formation, which allows plants to form a powerful root system that goes into the deep layers of the soil, providing plants with additional moisture and nutrients. To enhance the effect, the preparation was introduced in micro quantities (1-5 grams per 1 liter and, according-

ly, per 1 hectare) organoelement compounds-analogues of natural auxins and gibberellins, and for biological farming conditions - extracts of natural auxins and gibberellins. As a result, a complex plant immunomodulator was obtained. As a result of its use, crop losses from drought are reduced, productivity is guaranteed to increase, fruit ripening times are accelerated, and their quality improves, increasing the content of proteins, sugars, vitamins and reducing the amount of nitrates.

The technological scheme of the workshop for the production of a new generation of bionutrients is shown in the figure.



Drawing. Technological scheme of the shop for activating humic fertilizers

Biohumus is received from vehicles to an open storage area (under a canopy), and from there, in summer, it is loaded by a front loader into a receiving hopper (1) with a dispenser (2). In cold weather, biohumus is loaded onto a storage area heated by infrared emitters and in a heated state is reloaded by a pick-up loader into a receiving hopper (1). The dispenser (2) delivers a dosed amount of biohumus (0.5 tons) to the biohumus separator (3), where mechanical impurities are separated, which are removed by the conveyor (4) to the storage tank and exported to the fields. The purified vermicompost is fed into a mixing tank (10) filled in advance by a pump (8) with prepared water from the tank (7). Before loading the vermicompost, the activator (11) is turned on. Here, due to the developed turbulence, pressure pulsations and fluid flow velocity, the effect of primary crushing of humic molecules occurs.

Then, a solution of humic substances is treated with a constant electric current in a diaphragm multi-level electrolyzer with an ion-exchange cationite membrane and a platinum anode and cathode. As a result, when applying a large potential difference and the selective throughput of the cationic membrane that traps humic acid anions, we get its non-polymerized nanoscale particles that freely diffuse into the plant cell through the plasmotic membrane.

At the last stage, the colloidal suspension of humates is mixed with trace elements and natural biologically active substances or their synthetic analogues.

The mass processed in the activator under pressure is fed back through the pipeline (12) to the con-

tainer (10) for more active mixing of the components. At the same time, an aqueous solution of trace element salts, biologically active and surfactants is poured into the container from the mother liquor preparation bath (5) with a pump (6) in accordance with the recipe. After the suspension is formed, the tap (13) is turned on and the suspension enters either without separation into fractions through the pipeline 16, the valve 15 into the dispenser 14 for filling the tanks of tractor sprayers, or through a centrifuge (17) into the storage tank (19), from where it is taken by gravity to the filling line. Polyethylene cans for filling are cast on a semi-automatic blowing surfactant 600. The filled cans are delivered to the wrapping machine, and then to the labeling machine and the packaging line.

Conclusion

The product obtained by the new technology was tested in various soil and climatic conditions of Belarus and Kazakhstan, Russia and Ukraine. As a result of the conducted studies, it was found that the use of activated humates increases the root formation of plants. This leads to an improvement in nutrition conditions, resistance to moisture deficiency and is accompanied by an activation of the growth of the aboveground part of the plant.

It is also established that the phosphorus exchange changes. This is expressed in an increase in the number of organophosphorus compounds involved in the reactions of energy transfer and transformation, i.e. sugars accumulate in the plant and the synthesis of nucleic acids increases.

Along with this, protein metabolism is accelerated, which is accompanied by increased plant growth, a decrease in the content of nitrates in the finished product and an improvement in its quality.:.

The greatest stimulation of the initial growth processes was given by the treatment of seeds with a solution of the drug in a dilution of 1:70 for 3 hours. In this variant, the aboveground biomass of seedlings increased by more than 20%, which is especially important when they pass through the soil layer above the germinating seed. Under the influence of the drug, the share of the main ear as the most valuable when creating a grain crop increased, and the coefficient of economic efficiency of photosynthesis also increased. So, in the control it was 0.32, and in the variant with a dilution of 1:70 – 0.43. At the same time, the protein content of the grain was higher at low concentrations of the drug. In the variant with a dilution of 1:300, it was 14.8% versus 12.3% in the control. The grain productivity of the barley plant in the variant with a 1:70 dilution was 1.57 g versus 1.36 g in the control (an increase to the control was 15%).

REFERENCES:

1. Shirokov Yu. A. De-chemization of agriculture due to organosilicon compounds, Agrarnaya Rossiya., 2008. No 2. Pp. 33-36. .
2. . Shirokov Yu. ANALYSIS OF OPPORTUNITIES FOR MANAGING THE COST OF CROP PRODUCTION. Agrarnaya Rossiya. 2020. No 2. Pp. 32-39.
3. Karr, M. Oxidized Lignites and Extracts from Oxidized Lignites in Agriculture. Available online: <http://humates.com/Humates in Agriculture - Karr.pdf> (accessed on 27 September 2016).
4. Canellas, L.P.; Olivares, F.L.; Okorokova-Facanha, A.L.; Facanha, A.R. Humic acids isolated from earthworm compost enhance root elongation, lateral root emergence, and plasma membrane H⁺-ATPase activity in maize roots. *Plant Phys.* 2002, 130, 1951–1957.
5. Nardi, S.; Pizzeghello, D.; Schiavon, M.; Er-tani, A. Plant biostimulants: Physiological responses induced by protein hydrolyzed-based products and humic substances in plant metabolism. *Sci. Agric.* 2016, 73, 18–23.
6. Canellas, L.P.; Olivares, F.L. Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. *Chem. Biol. Technol. Agric.* 2014, 1, 3.
7. Nardi, S.; Muscolo, A.; Vaccaro, S.; Baiano, S.; Spaccini, R.; Piccolo, A. Relationship between molecular characteristics of soil humic fractions and glycolytic pathway and krebs cycle in maize seedlings. *Soil Biol. Biochem.* 2007, 39, 3138–3146.
8. Garcia, A.C.; de Souza, L.G.A.; Pereira, M.G.; Castro, R.N.; Garcia-Mina, J.M.; Zonta, E.; Lisboa, F.J.G.; Berbera, R.L.L. Structure-property-function relationship in humic substances to explain the biological activity in plants. *Sci. Rep.* 2016, 6, 20798.
9. Nardi, S.; Pizzeghello, D.; Muscolo, A.; Vianello, A. Physiological effects of humic substances on higher plants. *Soil Biol. Biochem.* 2002, 34, 1527–1536.]
10. Aciksoz, S.B.; Ozturk, L.; Yazici, A.; Cakmak, I. Inclusion of Urea in a 59FeEDTA solution stimulated leaf penetration and translocation of 59Fe within wheat plants. *Physiol. Plant* 2014, 151, 348–357.

ECONOMIC SCIENCES

FORMATION OF THE FINANCIAL STABILITY MANAGEMENT SYSTEM OF ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF THE THEORY OF FINANCIAL MANAGEMENT

Varchenko O.,

Doctor of Economics, Professor

Hudzii V.

Master of economics

Bila Tserkva National Agrarian University (Ukraine)

Abstract

The system of financial stability management of the enterprise in the context of the theory of financial management is investigated, the critical analysis of approaches to the definition of the concept of "financial stability" and its management is carried out. The structural elements of the financial stability management system of the enterprise are studied, which determine the basis of its effective formation and functioning. The system of management of financial stability of the enterprise is substantiated, the basis of which is the defined algorithm in which stages and criteria of their allocation are allocated. The peculiarities and content of the proposed stages of functioning of the financial stability management system of the enterprise are revealed: stages of financial stabilization; increasing financial stability; support of financial stability. In the context of each stage, the optimal sequence of managerial influences (management stages), composition, purpose and content of the elements of the financial management system that participate in the process of managing the financial stability of the enterprise are determined.

Keywords: management system, financial stability, financial stabilization, financial management mechanism.

Relevance of research. The issue of securing a financial enterprise is complex and debatable. Modern theoretical ideas about the formalization of the concept of "financial stability of the enterprise" are formed on the basis of numerous works of foreign researchers [1-5] and many domestic scientists [6-9]. However, despite the large number of works on this issue, the question remains open as a meaningful basis for the concept of financial stability of the enterprise in the face of increasing crisis and uncertainty, as well as the formation of a system of targeted influence on its provision.

Summarizing the results of the analysis, we can conclude that the lack of an unambiguous position of researchers on the definition of "financial stability of the enterprise". Significant differences in approaches to interpretation indicate both the capacity of this concept, its multifaceted nature of the internal content, and the lack of development of the conceptual apparatus. In most definitions there is a tendency to deify the financial stability of the enterprise with its solvency, financial independence, balance sheet liquidity, business profitability, adequacy of financial resources, investment attractiveness. We believe that the lack of validity of most approaches to the definition of financial stability is due to the following: the financial stability of the enterprise should not be equated with its absolute solvency, as the predominance of highly liquid asset groups is not an indicator of stable financial condition. Moreover, an increase in the amount of cash balance in the current account of the enterprise may indicate a decrease in its business activity; positioning the financial stability of the enterprise as a certain state of the structure of its liabilities with the predominance of the share takes into account the possibility of increasing the return on equity as a result of

borrowing (financial leverage); most definitions correspond to a static approach to the study of financial stability of the enterprise. Note that in the traditional static approach, the financial stability of the enterprise is analyzed according to the annual financial statements. In this case, financial stability in a broad sense means a certain structure of assets and liabilities of the enterprise, which guarantees its financial independence and solvency. The financial stability of the enterprise is not analyzed in the process of development, but not as at a particular point in time (usually the end of the year).

We believe that in conditions of instability of the external environment it is advisable to study the financial stability of the enterprise from the standpoint of a systematic approach. This approach will reveal the deep economic meaning of the concept under study in the positioning of the enterprise as an open socio-economic system that operates in a changing environment. We believe that within a systematic approach to the study of the concept: financial stability of the enterprise - is the ability of the enterprise in the uncertainty of its environment to ensure growing development, achieve strategic goals with a given interval of possible deviations, and fulfill its obligations based on rational formation, distribution and use of financial resources. That is why the issue of formation and functioning of the financial stability management system of the enterprise in the context of financial management is important in the practical activity of the enterprise.

The purpose of the study is to clarify the essence of the concept of "financial stability" and development of theoretical and methodological principles of tools for the formation and operation of the management system of financial stability of the enterprise.

Materials and methods. The theoretical basis of the study is the position of theories and concepts of financial management, financial analysis, systems theory, stability theory, the generalization of which allowed to develop and justify the author's approach to the formation and operation of financial stability management. In preparing the article used general and special methods of scientific knowledge: a systematic approach, categorical, structural and logical analysis and synthesis, detailing and generalization, identification of causal relationships.

Results of the research. In the process of studying the economic literature on the management of financial stability of the enterprise, it was found that in most works the management process is considered through the prism of assessing financial stability, as

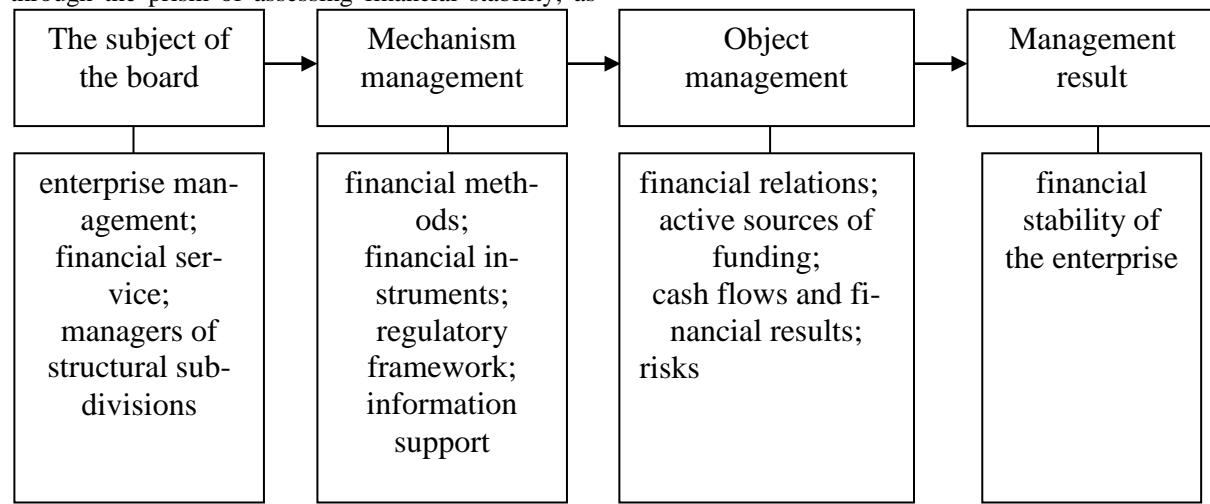


Fig. 1. Components of the management system of financial stability of the enterprise

Source: summarized by the authors according to sources [7,9,10].

In the system of managing the financial stability of the enterprise, the subject of management are the owners and management of the enterprise as a whole, its structural units, as well as the financial services of the enterprise.

The object of management is represented by a set of financial relations, cash flows, property (assets) of the enterprise, sources of its formation (liabilities), financial results and risks of financial stability.

The result of management is the target level of financial stability of the enterprise, the achievement and maintenance of which is based on the use of man-

agement mechanisms. We believe that the management mechanism characterizes how the goal will be achieved, what methods and tools to influence the object of management should be chosen in order to achieve the expected result (target level of financial stability) in the optimal way. Thus, the mechanism of managing the financial stability of the enterprise is a set of forms, methods and tools of managerial influence, focused on achieving and maintaining the target level of financial stability of the enterprise. The components of the mechanism for managing the financial stability of the enterprise are presented in Fig. 2.

The constituent elements of the management system are the subject, object, mechanism and result of management (Fig. 1).

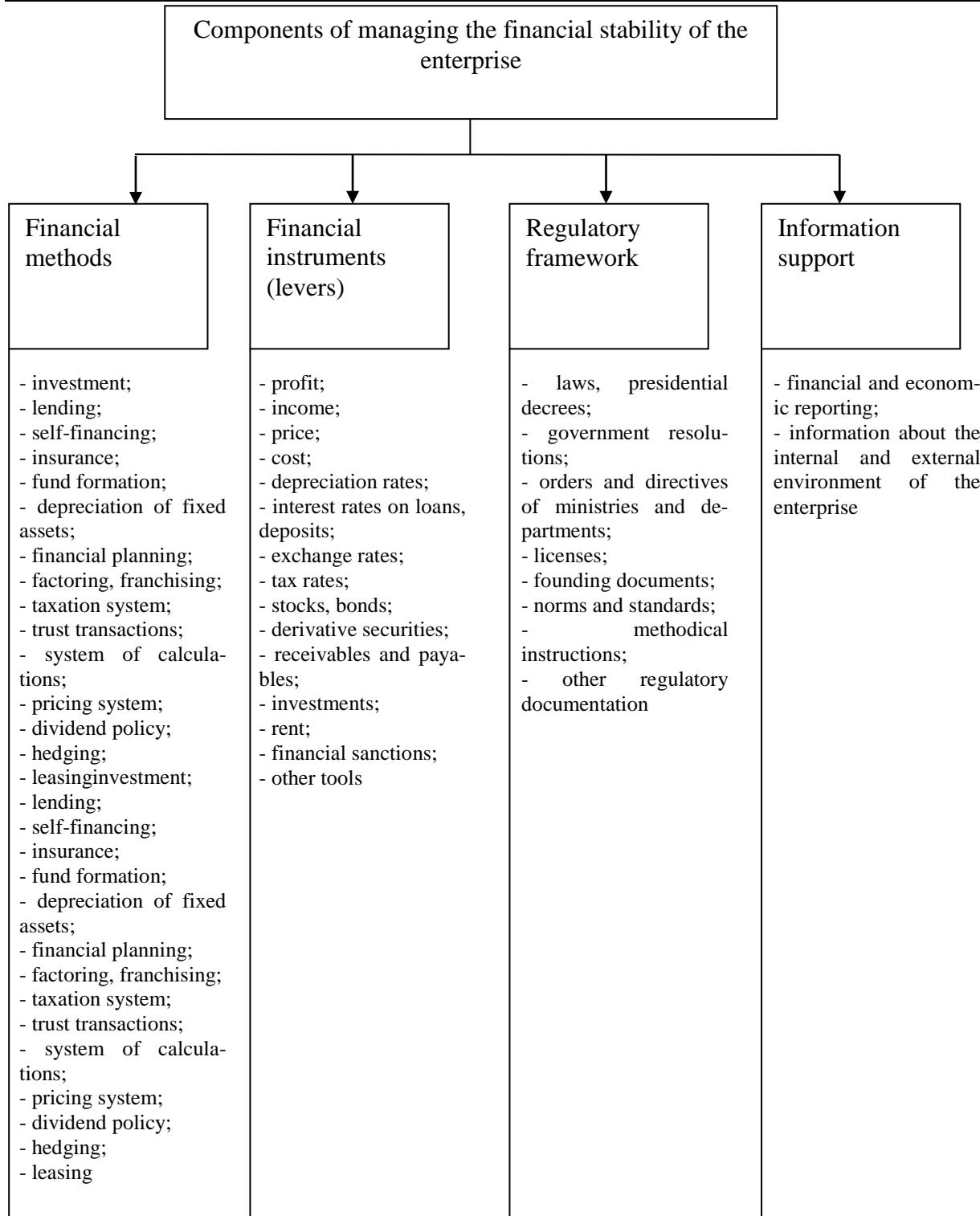


Fig. 2. Components of the mechanism for managing the financial stability of the enterprise

Source: summarized by the authors by sources: [6, 14,15].

In financial management, it is believed that the financial mechanism of enterprise management includes four main elements: financial methods; financial instruments; regulatory framework; information support [16]. We agree with the specified structure of the financial mechanism of the enterprise, however we will specify the maintenance of these constituent elements concerning the mechanism of management of financial stability of the enterprise.

Thus, methods of managing the financial stability of the enterprise are specific ways to influence finan-

cial relations, property (assets) and sources of their formation, cash flows, risks, financial results of the enterprise in order to achieve and maintain the target level of its financial stability. The set of these methods of influence is quite wide and diverse, they can be differentiated on different grounds. In particular, depending on the object of management, there are management of non-current assets, current assets (inventories, receivables, cash), liabilities, company profits and more.

Methods and tools of financial management are used in the current legislation - a set of regulations governing various aspects of business, financial relations of enterprises with the budget system, financial institutions and other counterparties.

In addition, a significant role in the organization of effective management of financial stability of the enterprise is played by information and analytical support. This is due to the fact that the management process requires the development and implementation of operational solutions that are adequate to the economic conditions prevailing in reality, ie the choice of many alternatives. In the choice of the most reasonable decision, along with the qualification of management staff, timely and reliable information becomes especially important. Information support includes an array of forecast, current and operational information about the operational, investment and financial activities of the enterprise in a changing environment.

Thus, the management mechanism plays an important role in the management system of financial stability of the enterprise, because it is based on it that the main functions of financial stability management are implemented (they are also functions of financial management): financial planning; organization; motivation; coordination; financial control, which includes financial accounting and financial analysis.

In the process of realization of the first function the target (planned) level of financial stability of the enterprise is defined, planning of the basic parameters of its maintenance (objects of management) is carried out. In modern conditions of unstable economic environment the technology of scenario planning and budgeting of activity of the enterprise, stochastic modeling of financial indicators and parameters acquires a special role.

The organizational function ensures the adoption and implementation of management decisions in the management system of financial stability of the enterprise. It is implemented in the form of formation of management entities, giving them the appropriate powers and responsibilities, establishing links between them, which ensures the adaptation of organizational structures (management entities) to the changing conditions of the enterprise.

The motivational function provides a system of incentives for the implementation of management decisions in the field of financial stability management, forms a system of sanctions and incentives for non-compliance and implementation of financial targets, financial standards and targets in terms of management.

Based on the implementation of the coordinating function, the coherence of the functioning of all struc-

tural elements of the management system of financial stability of the enterprise, support and improvement of the established links between them is achieved. The function provides regular and operational influence of management subjects on the personnel for the purpose of maintenance of the coordinated work in the course of achievement of the purposes and performance of tasks.

The control function provides effective control over the implementation of management decisions in the financial stability management system. It consists in the formation of internal control systems at the enterprise, the distribution of control responsibilities between the subjects of management, the definition of a system of indicators to be controlled (indicators of financial stability), rapid response to the results of control

Note that in order to ensure the effective functioning of the management system of financial stability of the enterprise, its formation and operation should be based on the following principles of financial management: the principle of integration with the overall management system of the enterprise; the principle of the complex nature of the formation of management decisions; the principle of scientificity; the principle of management dynamism; the principle of variability of approaches to the development of management decisions; the principle of focusing on the strategic development of the enterprise; the principle of systematization; the principle of adaptability (flexibility); the principle of adequacy; the principle of economic efficiency.

From the standpoint of a systems approach, management is a holistic structure (system) that combines certain elements and provides relationships between them. The study of the financial stability management system in the context of the theory of financial management has established that its basic elements are the subject, object, mechanism, management result. In addition, management is a purposeful influence of the subject on the object, which is carried out on the basis of certain principles and functions of management.

Generalization of the above and from the standpoint of a systematic approach, we have substantiated the management system of financial stability of the enterprise, which is presented in Fig. 3. Within this management system of financial stability of the enterprise is proposed to be considered as a process of managerial influences aimed at achieving and maintaining the target level of financial stability of the enterprise in a changing environment, which determines the hierarchy of goals of the management system.

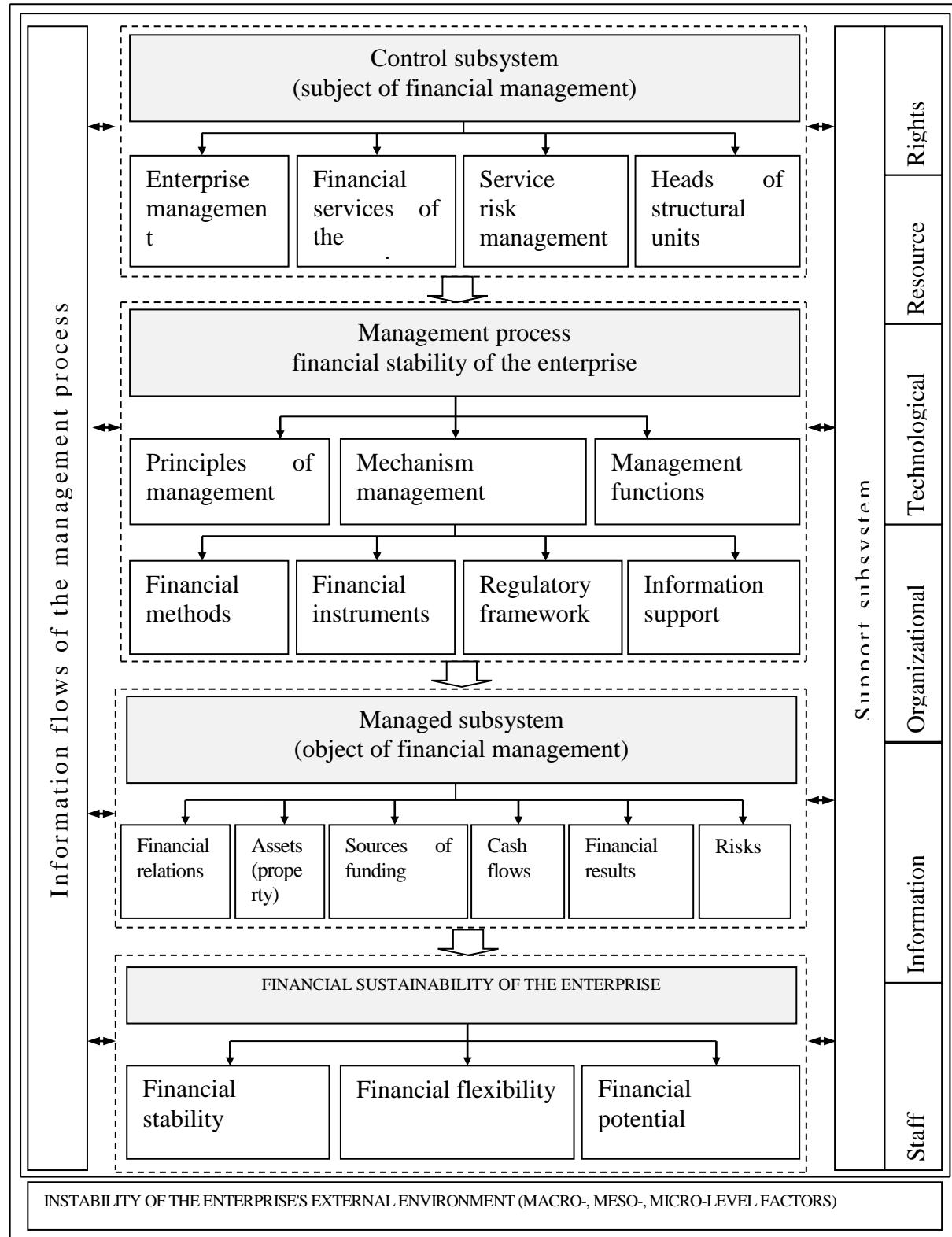


Fig. 3. The structure of the proposed management system of financial stability of the enterprise
Source: developed by the authors.

As a basis for the operation of the proposed financial stability management system, the algorithm of the financial stability management process should provide a logical sequence of actions - stages of management. Thus, the initial stage is to assess the financial stability of the enterprise using an integrated indicator. Depending on the obtained value of the integrated indicator, the type of financial stability of the enterprise is established, which in turn determines a

certain stage of functioning of the financial stability management system. Under the stage of functioning of the financial stability management system of the enterprise is understood its functional state, which determines the composition and order of interaction of its structural elements and subsystems involved in the processes of restoring, improving and maintaining financial stability of the enterprise.

Since the company may be in one of three possible states, we have identified three stages of the management system of financial stability of the enterprise: the stage of financial stabilization (restoration of financial stability); stage of increasing financial stability; stage of maintaining financial stability.

Thus, the stage of financial stabilization (restoration of financial stability) is manifested in the case if a low financial stability of the enterprise ($0 \leq FS \leq 8$ points). In this case, if the integrated indicator of financial stability acquires values that are in the lower half of this range, it indicates that the company is in deep crisis, on the verge of bankruptcy. The question of expediency of further functioning of business, and also realization concerning it of bankruptcy procedure is solved.

If the value of the integrated indicator of financial stability is in the upper half of this range, it indicates that it is possible to overcome the crisis, but it is necessary to ensure full use of internal reserves of financial, economic and industrial stabilization of the enterprise. As a rule, these measures are quite strict and require a review of the company's strategy, mission, goals and objectives. In a systemic crisis, the only way out for the company is to develop an anti-crisis strategy, which involves the implementation of such radical measures as restructuring, business diversification, reengineering and more. If these measures are implemented successfully and the crisis situation is overcome, in the future it is advisable to move the financial management system to the stage of increasing it.

The stage of increasing financial stability is manifested in such cases; or after the completion of the financial stabilization of the enterprise, or if a satisfactory type of financial stability is established ($8 < FS \leq 16$ points). This stage of the financial stability management system involves setting a target value of financial stability, which will exceed the current value, as well as the development and implementation of a set of risk-oriented measures aimed at achieving a given level of financial stability. In order to effectively implement these measures, it is necessary to carry out continuous monitoring, prompt adjustment if necessary, as well as summarizing final assessments and drawing conclusions.

The stage of maintaining financial stability is manifested in the case if a high financial stability of the enterprise is diagnosed ($16 < FS \leq 24$ points). In this situation, the functioning of the financial stability management system of the enterprise focused on maintaining the achieved high level of financial stability of the enterprise in the conditions of permanent influence of environmental factors. and above, based on the use of techniques and methods of risk management.

In particular, the key external factors that affect the financial stability of the enterprise, predict the nature and vector of their change. Based on this, the risks of ensuring financial stability are identified and assessed. Regarding the most significant risks, a set of preventive measures aimed at minimizing and neutralizing them is being developed. These measures are

implemented, with continuous monitoring, and if necessary, adjustments are made to management decisions. Upon completion of the measures, their effectiveness is assessed by comparing the results obtained and the costs incurred. Then a new cycle of the management process with new data begins in the financial stability management system.

Thus, in the process of studying the financial stability management system in the context of financial management theory, a critical analysis of approaches to the formation of financial management system, identified their shortcomings, clarified the definition of "financial stability management system, defined the principles of its effective formation and operation.

The considered stages of functioning of the system of management of financial stability of the enterprise essentially differ among themselves on stages of management and the maintenance of the mechanism of management of financial stability of the enterprise. This is due to the fact that each economic entity is unique, so it is impossible to develop a "template" universal content of the mechanism of financial stability management in the context of the stages of functioning of the financial stability management system. Specifically defined composition of methods and tools for managing financial stability and features of their implementation are individual for each company and in accordance with the financial and economic situation in which it is at the moment.

Conclusions. The financial management system developed by the authors is characterized by certain features that distinguish it from analogues. This, in particular, the main purpose of this system is to achieve and maintain a given (target) level of financial stability based on achieving and maintaining the target level of financial stability financial potential of the enterprise.

The functioning of the financial stability management system of the enterprise is based on the developed algorithm, which provides for the allocation of its three stages: financial stabilization, increasing financial stability, maintaining financial stability. In the context of each stage, the composition, purpose and content of the elements of the financial management system that participate in the process of managing the financial stability of the enterprise, including the composition of the stages of management and management mechanism. Note that the developed management system of financial stability of the enterprise has a risk-oriented nature, which is manifested in each stage of its operation, which involves taking into account and managing focal risks, especially in the stage of maintaining financial stability of the enterprise in times of crisis in the environment.

REFERENCES:

1. Higgins R. C. Analysis for Financial Management / R. C. Higgins. 2nd ed. Homewood, IL: Richard D. Irwin, 1989. 410 p.
2. Bowlin O. D. Guide to Financial Analysis / O. D. Bowlin, J. D. Martin, D. F. Scott. 2nd ed. N. Y.: McGraw Hill, 1991. 320 p.

3. Ross S. A. Corporate Finance / S. A. Ross, R. W. Westerfield, J. F. Jaffe. 3rd ed. N. Y.: McGraw-Hill/Irwin, 1993. 948 p.
4. Altman E. I. A Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question / E. I. Altman // Journal of Finance. 1984. № 39. P. 1067–1089.
5. Brigham E. F. Intermediate Financial Management / E. F. Brigham, L. C. Gapenski. 4th ed. N. Y.: The Dryden Press, 1993. 1018 p.
6. Varchenko O. M. and others. Financial management: [textbook. aid.]. K.: Hi-tech Press, 2011. 396p.
7. Poddierohin A. M. Financial stability of enterprises in the economy of Ukraine: [monograph]. K.: KNEU, 2011. 184 p.
8. Ben T.G. Integral assessment of the financial condition of the enterprise. Finance of Ukraine. 2002. № 6. 53–60 pp.
9. Nepochatenko O.O. Finance of enterprises: [textbook. aid.]. K.: Center for Educational Literature, 2011. 328 p.
10. Gerashchenko I.O. Voytenko A.Yu. Innovative methods of managing the financial stability of the enterprise. Bulletin of Transport Economics and Industry. – Kharkiv: Ukrtrans. 2012. 137-142 pp.
11. Yeletskykh S.Ya. The sequence of stages of the process of managing the development of an industrial enterprise from the standpoint of ensuring its financial stability. Scientific review. 2014. T. 8, № 9. S. 41–57.
12. Kravchenko M. Conceptual bases of management of financial stability of the enterprise. East. 2011. № 4 (111). 39–43 pp.
13. Maslennikov Ye. I. Methodological and practical principles of research of the financial stability management system of an industrial enterprise: monograph. Odessa: Press Courier, 2015. 316 p.
14. Stoianova E.S. Financial management. Theory and practice: [textbook] .M.: Perspective, 2010. 656 p.
15. Kovalev V.V. Financial management. Theory and practice: [textbook]. M.: Prospekt, 2017. 260 s.
16. Blank I.A. Financial Management: [textbook]. Kiev: Elha, 2013. 656 p.

CLASSIFICATION AND CHOICE OF SOURCES OF DEVELOPER PROJECTS FINANCING

Bakrunov Yu.

Moscow state university of civil engineering, Russia

КЛАССИФИКАЦИЯ И ВЫБОР ИСТОЧНИКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ДЕВЕЛОПЕРСКИХ ПРОЕКТОВ

Бакрунов Ю.О.

Московский государственный строительный университет, Россия

Abstract

The main sources of financing of developer projects are considered in the article. Nowadays this subject is particularly acute within the Russian market of the real estate, as the modern mechanisms of attraction of finance into developer projects are at the improvement stage. Possible sources of financing are classified by the author depending on a stage of implementation of the developer project and respectively depending on the degree of riskiness of investments. Advantages and disadvantages of various options of financing of the developer project, criteria of their acceptability, some problems, arising during the project implementation, the analysis of standardly legal base regulating various stages of the developer project are presented in article. The technique of mark assessment of appeal and expediency of a source of financing to the project is presented. Methods of classification and statistical groups, methods of system, logical and comparative analysis act as the methods of the research.

Annotation

В настоящей статье рассматриваются основные источники финансирования девелоперских проектов. На текущий момент эта тема достаточно остро стоит в рамках российского рынка коммерческой недвижимости. Современные механизмы привлечения финансовых средств в девелоперские проекты находятся на стадии совершенствования. Возможные источники финансирования классифицированы автором в зависимости от стадии реализации девелоперского проекта и соответственно – от степени рискованности инвестиций в него. В статье представлены достоинства и недостатки различных вариантов финансирования девелоперского проекта, критерии их приемлемости, возникающие в процессе его реализации проблемы, анализ нормативно правовой базы, регламентирующие различные этапы девелоперского проекта. Представлена методика балльной оценки привлекательности и целесообразности источника финансирования для проекта. В качестве методов исследования выступают методы классификации и статистических группировок, методы системного, логического и сравнительного анализа.

Keywords: development, developer project, financing of the developer project, shared-equity construction, investment contract, commercial real estate

Ключевые слова: девелопмент, девелоперский проект, финансирование девелоперского проекта, долевое строительство, инвестиционный договор, коммерческая недвижимость.

Научные и методологические проблемы управления девелоперскими проектами были подробно изложены в работах ряда западных и российских исследователей.

Исследованию проблем девелопмента за рубежом посвящены работы И. Ансоффа, Дж. Бейли, Г. Бирмана, Ю. Брегхэма, М. Бромвича, Ф. Котлера, К. Макконела, Д. Нортона, У. Шарпа, Б. Пейзера, А. Фрея, М. Майлса, Г. Беренса, М. Вейтса. В отечественной науке следует отметить работы работы Асаула А.Н., Мазура И.И., Коростелева С.П., Максимова С.Н., Ольдерогге Н.Г., Никановой И.А., Ольховского А.А., Римера М., Разу М.Л., Тарасевича Е.И., Шапиро В.Д., Федотовой М.А., В.И. Бусова, В.А. Москвина и др. Но в работах перечисленных авторов не нашли должного освещения особенности финансирования девелоперских проектов недвижимости в России. Их исследованиям было свойственно отсутствие взаимосвязи при изложении финансовых вопросов развития депевелопмента с положениями экономической науки по финансам, кредиту, страхованию и категориям финансового менеджмента. Финансо-

вые аспекты развития девелопмента остаются по-прежнему актуальны для изучения.

В частности, существует необходимость классифицировать возможные источники финансирования в зависимости от стадии реализации проекта и разработать методику обоснования выбора того или иного источника (или их комбинации).

В основу данного исследования были положены диалектический метод и системный подход. В качестве методов исследования выступают методы классификации и статистических группировок, методы системного, логического и сравнительного анализа.

В ходе исследования были изучены и проанализированы законодательная и нормативная база девелоперской деятельности в РФ.

Обычно вопрос финансирования или рефинансирования проектов в сфере недвижимости возникает при приобретении, проектировании, строительстве и реконструкции объектов недвижимости. На Рис. 1. представлены финансируемые стадии проектов:

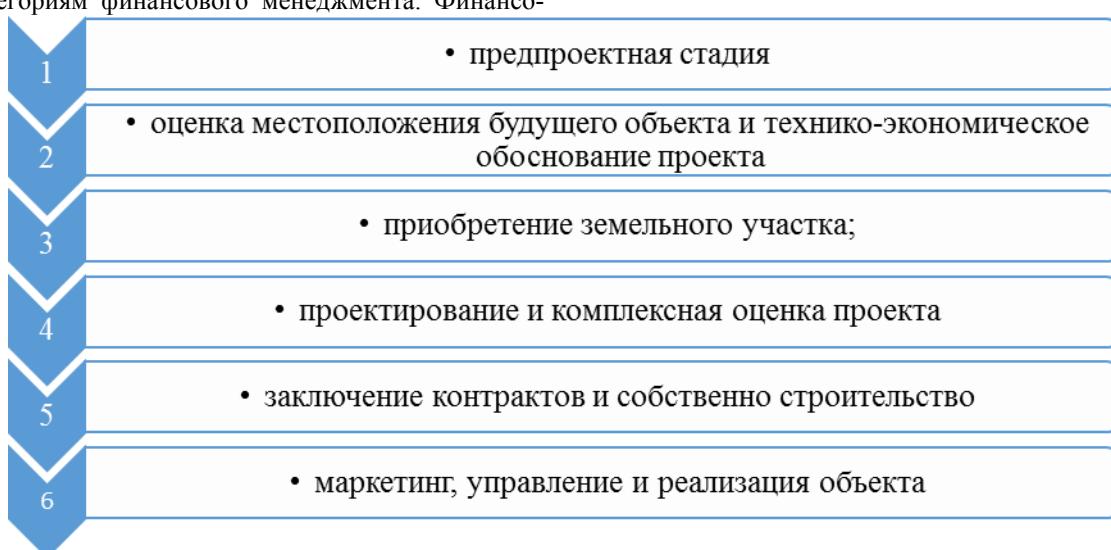


Рисунок 1. Финансируемые стадии девелоперского проекта

Все эти стадии объединяет одна проблема - выбор способа финансирования, так как от него зависит эффективность проекта в долгосрочной перспективе.

На сегодняшний день выделяют четыре основных вида финансирования, каждый из которых включает ряд источников [1, 2, 3].

В Таблице 1 представлена логика обоснования выбора наиболее приемлемого источника и организационно-правовой формы финансирования девелоперского проекта. Оценка источников (их привлекательности, целесообразности и приемлемости) производится экспертами в баллах.

Таблица 1

Методика отбора наиболее приемлемого источника и / или организационно-правовой формы финансирования девелоперского проекта

Возможные источники и организационные формы финансирования	Балльная оценка источников и организационно-правовых форм финансирования по критериям:					Комплексная балльная оценка, приемлемости источника
	- срочность	- платность	- возвратность	-залоговая обеспеченность	-целевое использование	
1. Самофинансирование						
1.1. Прибыль	0	0	0	0	2	2
1.2. Амортизация	0	0	0	0	3	3
1.3. Страховые суммы полученные	0	0	0	0	1	1
1.4. Реинвестирование части внеоборотных активов	0	0	0	0	2	2
1.5. Имобилизация части оборотных активов	0	0	0	0	1	1
2. Финансирование за счет привлеченных средств						
2.1. Эмиссия акция	3	1	2	3	2	11
2.2. Участие в уставном капитале	0	0	0	1	1	2
2.3. Ассигнования из бюджета (включая бюджетный кредит)	3	2	3	2	3	13
2.4. Целевые федеральные инвестиционные программы	3	0	0	0	3	6
3. Финансирование за счет заемных средств						
3.1. Долгосрочные банковские кредиты	3	2	3	3	3	14
3.2. Эмиссия облигаций (инфраструктурных облигаций, бондов)	3	2	3	2	2	12
3.3. Выпуск векселей	2	1	1	1	2	7
3.4. Финансовый лизинг	3	3	3	3	3	15
3.5. Инвестиции коллективных инвесторов	2	2	3	1	2	10
3.6. Коммерческий кредит	1	1	3	2	1	8
4. Комбинированное финансирование						
4.1. Долевое финансирование	2	1	0	0	2	5
4.2. Проектное финансирование	3	2	2	1	3	11
4.3. Государственно-частное партнерство	3	3	1	2	3	12

Источники могут использоваться как по отдельности, так и комбинироваться.

Способ финансирования выбирается, исходя из текущего финансового положения девелопера, особенностей проекта и стадий его реализации [6] (Рис.2).



Рисунок 2. Источники финансирования девелоперского проекта в зависимости от стадий его реализации (схема автора)

В выборе источника финансирования на каждой стадии прослеживается своя логика: чем выше неопределенность рискованность стадии реализации проекта, для которой привлекаются ресурсы, тем больше доля собственных средств девелопера. Чем ниже риск на той или иной стадии – тем охотнее участвуют в проекте инвесторы. Чем больше капиталоемкость стадии – тем больше потребность в заемном финансировании (облигациях, банковском кредитовании). Чем выше надежность инвестора – тем выше его шансы на получение долгосрочного кредита под девелоперский проект. Чем больше степень готовности объекта – тем выше доля средств покупателей недвижимости (в первую очередь это касается жилой недвижимости).

Долевое участие в строительстве – наиболее распространённая форма продажи жилой недвижимости, которая находится на этапе строительства. Такие отношения регламентируются Федеральным законом от 30 декабря 2004 года № 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве много квартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации». Однако, на сегодняшний день в настоящий Федеральный закон внесены актуальные изменения, введения система эскроу-счетов, позволяющая обезопасить покупателя [5].

Наиболее перспективными и постепенно вытесняющими долевое строительство в настоящее время считаются проектное финансирование и механизм государственно-частного партнерства.

По сравнению с долевым строительством, они в меньшей степени подвержены риску незавершенного строительства, т.к. банк (или частный партнер) предоставляет застройщику достаточно средств, отбирает для участия только надежных, финансово устойчивых девелоперов и потенциально эффективные проекты, банк- участник проектного финансирования настолько заинтересован в скорейшем завершении проекта и реализации объекта, что даже предоставляет покупателям ипотечные кредиты на льготных условиях. Однако, необходимо отметить, что по сравнению с долевым участием проектное финансирование удешевляет объект для покупателя, т.к. в цене объекта учитывается банковский процент.

Таким образом, можно сделать вывод, что на сегодняшний день, каждый из способов финансирования девелоперских проектов имеет свои нюансы, достоинства и недостатки. Исходя из специфики девелоперской деятельности и стадий реализации девелоперского проекта на различных стадиях привлекаются различные источники финансирования, причем чем выше степень готовности проекта и, следовательно, меньше его рискованность, тем больше доля внешних ресурсов в структуре финансирования. В настоящее время готовятся новые редакции действующих Федеральных законов в этой сфере, совершенствуется институт собственности, девелоперы ищут новые и наиболее безопасные, эффективные способы вложений и финансирования. К наиболее перспективным схемам финансирования реализации инвестиционных проектов девелоперских компаний необходимо отнести проектное финансирование. Кроме того,

важным усовершенствованием в системе финансирования девелоперских проектов стало внедрение в российскую практику эскроу-счетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Девелопмент недвижимости / Н. М. Караваева, А. В. Федоров, И. И. Юрасова, Ю. М. Дэви; под общ. ред. А. М. Платонова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург: Изд-во Урал. унта, 2020. – 150 с.
2. Гауб Т.В. Формирование новой системы источников финансирования девелоперских объектов недвижимости. – Тезисы доклада на Международной конференции «Глобализация экономики и образования: перспективы России и Германии» \ Уфа, УИ РГТЭУ, 2010
3. Гауб Т.В. Система источников финансирования девелоперских объектов недвижимости . / Вестник университета. – М. ГУУ, 2010, № 1
4. Бригхэм Ю., Эрхардт М. Финансовый менеджмент. 10-е изд. / Пер. с англ. под ред. к.э.н. Е.А. Дорофеева –СПб.: Питер, 2005. –960с.
5. Русанова Е.Т.Обзор современных исследований по теории структуры капитала. Финансы и кредит. 2009. №38. С. 63-72.9.
6. Садчиков А.В.Оптимизация структуры источников финансирования хозяйственной деятельности предприятия: Дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10. –Пенза, 2006. 151 с.
7. Хейфец Е.Е., Анализ источников и механизмов финансирования девелоперских проектов жилищного строительства // Российский экономический интернет-журнал, № 4, 2020, с. 56

THE INFLUENCE OF INNOVATION AND CLUSTER DEVELOPMENT ON THE COMPETITIVENESS OF REGIONS AND COUNTRIES

Mishchenko V.,

*Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of
International Business and Finance
National Technical University
«Kharkiv Polytechnic Institute»
Avershyn S.
Joint Stock Company «FED»*

ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНО-КЛАСТЕРНОГО РОЗВИТКУ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ РЕГІОНІВ І КРАЇНИ

Міщенко В.А.

*доктор економічних наук, професор,
професор кафедри міжнародного
бізнесу та фінансів*

*Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»*

Авершин С.В.

заступник голови правління АТ «ФЕД»

Abstract

A quantitative assessment of innovation and cluster development using various international indices and rankings conducted by well-known world agencies. The advantages and disadvantages of the development of national clustering from the international level are revealed. The presence of a correlation between the main indicators of competitiveness is determined. The main internal problems of clustering development are described in the National Cluster Development Program until 2027 and directions for improving this process in the future. Addressing these issues requires improving the efficiency of management at all levels.

Анотація

Проведена кількісна оцінка інноваційно-клusterного розвитку з використанням різних міжнародних індексів та рейтингів, які проводяться відомими світовими агенствами. Виявлені переваги й недоліки розвитку національної клasterизації з міжнародного рівня. Визначено наявність кореляційної залежності між основними показниками конкурентоспроможності. Описані основні внутрішні проблеми розвитку клasterизації в Національній програмі клusterного розвитку до 2027 року і напрями вдосконалення цього процесу в майбутньому. Рішення цих питань потребує підвищення ефективності менеджменту на всіх рівнях.

Keywords: cluster, competitiveness, strategy, innovation, program, development, indicator, index, share, factor

Ключові слова: клaster, конкурентоспроможність, стратегія, інновація, програма, розвиток, показник, індекс, питома вага, фактор

Кількісну оцінку впливу інноваційно-кластерного розвитку на конкурентоспроможність країни доцільно здійснити на основі міжнародних економічних індексів та рейтингів, які пов'язані з діяльністю інноваційних кластерів, зокрема, індексу глобальної конкурентоспроможності. Для цього можна також використовувати економіко-статистичні етоди. Фундаментальне дослідження в цьому плані проведено в наукових публікаціях Оніпко Т.А. [1-3]. Ми обмежимося тільки інформацією з цих джерел для аналізу розвитку інноваційної кластеризації та проблем в цьому процесі на теренах нашої країни (детальний аналіз приведено в [3]).

Конкурентоспроможність національної економіки будь якої країни можна оцінити на основі різних міжнародних індексів та рейтингів країн за ними. Найбільш відомим є індекс глобальної конкурентоспроможності країн, який і розраховується Всесвітнім Економічним Форумом (ВЕФ) щорічно з 1979 р. За цей період Україна перемістилася з 79 на 81 місце серед 137 країн. [4, с. 7; 5, с. 6]. Упродовж останніх 12 років значення індексу конкурентоспроможності України коливалося в межах 3,89–4,14 бала із семи можливих, а позиції в рейтингу – від 89 до 72 місця. Загалом така динаміка свідчить про низький рівень конкурентоспроможності країни, що обумовлює її актуалізує необхідність пошуку шляхів вирішення даної проблеми.

Індекс глобальної конкурентоспроможності ВЕФ має 114 складових, об'єднаних у три групи й 12 субіндексів:

1. «Основні вимоги» (субіндекси – «Інститути», «Інфраструктура», «Макроекономічне середовище», «Охорона здоров'я та початкова освіта»);

2. «Підсилувачі ефективності» (субіндекси – «Вища освіта та професійна підготовка», «Ефективність ринку товарів», «Ефективність ринку праці», «Рівень розвитку фінансового ринку», «Основні новими технологіями», «Розмір ринку»);

3. «Інноваційні фактори і фактори розвитку» (субіндекси – «Рівень розвитку бізнесу», «Інновації»).

Слід відмітити, що для оцінки субіндексів інформація на 2/3 складається з даних, отриманих шляхом опитування респондентів, і на 1/3 – зі статистичних даних. Дані ВЕФ свідчать, що країни, які належать до інноваційно-орієнтованих економік, являються найбільш конкурентоспроможними, оскільки у структурі індексу глобальної конкурентоспроможності питома вага групи субіндексів «Основні вимоги» складає 20 %, відповідно групи субіндексів «Підсилувачі ефективності» – 50 % і «Інноваційні фактори та фактори розвитку» – 30 %.

У структурі індексу глобальної конкурентоспроможності України «Основні вимоги» складають 56,1 %, «Підсилувачі ефективності» – 37,9 %, «Інноваційні фактори та фактори розвитку» – 6,0 % [4, с. 320]. Це свідчить про низький рівень інноваційного розвитку країни і відповідно низький рівень конкурентоспроможності, відставання не

лише від інноваційно-орієнтованих економік, але й економік, орієнтованих на ефективність.

Одним із важливих субіндексів групи субіндексів «Інноваційні фактори та фактори розвитку» є субіндекс «Інновації», який відображає інноваційну складову тієї чи іншої країни. Україна за складовими цього субіндексу зпимає: «Здатність до інновацій» (51 місце); «Якість науково-дослідних закладів» (60 місце); «Витрати компаній на НДДКР» (76 місце); «Співпраця університетів та бізнесу в галузі НДККР» (73 місце); «Держзакупівлі високотехнологічної продукції» (96 місце). Проте, за складовою «Наявність наукових та інженерних кадрів» Україна утримує конкурентні переваги й займає 25 місце [4, с. 227, 297]. Слід відмітити, що саме показник складової «Наявність наукових та інженерних кадрів» свідчить про наявність кадрового потенціалу в національній економіці, що є необхідним і значимим фактором для інноваційно-кластерного розвитку.

Україна за період 2015-2018 рр. погіршила позиції за субіндексами «Охорона здоров'я та початкова освіта» та «Інновації». Низькими залишаються позиції України за субіндексом «Рівень розвитку бізнесу». Україна упродовж останніх трьох років суттєво втратила позиції за субіндексом «Ефективність ринку праці», перемістившись з 56 на 86 місце в рейтингу. Погіршення ситуації спостерігається і за складовою «Інфраструктура» (мінус 9 позицій) [4, с. 297]. Хоча за субіндексами «Інститути» та «Макроекономічне середовище» спостерігається певне покращення ситуації, проте вони, як і раніше, залишаються низькими.

Оскільки інноваційні фактори і фактори розвитку – це основа інноваційно-орієнтованих економік, тому крім субіндексу «Інновації» варто звернути увагу на субіндекс «Рівень розвитку бізнесу». Дані засвідчують, що країни, в яких добре розвинений бізнес, мають високий рівень конкурентоспроможності. У більшості випадків значення субіндексів «Інновації», «Рівень розвитку бізнесу» та індексу глобальної конкурентоспроможності цілком співпадають, або ж мають мінімальний розрив.

Низький рейтинг України за субіндексом «Рівень розвитку бізнесу», як представляється, викликаний передусім низькими результатами за двома складовими: «Природа конкурентних переваг» і «Стан кластерного розвитку». Так, за складовою «Природа конкурентних переваг» Україна зайняла 111 місце в рейтингу [4, с. 297]. У свою чергу, за складовою «Стан кластерного розвитку», яка відображає рівень розвитку бізнес-кластерів, Україна зайняла 108 місце. Ці результати, залишаючись низькими у порівнянні з багатьма іншими країнами, не сприяють рівню розвитку бізнесу нашої країни.

Загалом рейтинг глобальної конкурентоспроможності країн ВЕФ є важливим комплексним рейтингом, націленним на дослідження якомога більшої кількості факторів, які сприяють зростанню онконтентоспроможності національних економічних систем. За даними ВЕФ, серед труднощів

ведення бізнесу в країнах з інноваційно-орієнтованою економікою слід назвати податкові ставки та регулювання податків, натомість, рівень корупції є низьким. В Україні серед труднощів ведення бізнесу крім високих податкових ставок переважають високий рівень інфляції, корупція, політична нестабільність, неефективність державного апарату, тощо.

Нині Україна намагається утримувати конкурентні переваги завдяки факторам, що стосуються передусім вищої освіти та професійної підготовки. Зокрема, за складовою «Охоплення вищою освітою» Україна, за даними ВЕФ, нині посідає 16 місце в рейтингу (82,3 % населення) серед 137 країн [4, с. 297]. Цей показник засвідчує: наша країна володіє потужним кадровим потенціалом, який може завдяки своїм компетентностям знайти застосування в інноваційних кластерах, особливостями якого є висококваліфіковані кадри, тісне взаємовигідне співробітництво освіти, науки та виробництва.

З 1989 р. Центром світової конкурентоспроможності при Міжнародному інституті розвитку менеджменту (IMD, Швейцарія) розробляється щорічний рейтинг конкурентоспроможності країн, який публікується в щорічнику світової конкурентоспроможності «World Competitiveness Yearbook». У 2018 р. панель дослідження складалася із 258 показників, об'єднаних у чотири групи факторів конкурентоспроможності: «Ефективність економіки», «Інфраструктура», «Ефективність влади» та «Ефективність бізнесу». 2/3 показників – це національні статистичні дані та дані, акумульовані міжнародними дослідницькими організаціями, 1/3 показників – це відповіді респондентів тієї чи іншої країни [6].

Україна, посіла 59 місце в цьому рейтингу 2018 р. Вона демонструє низький рівень конкурентоспроможності в зв'язку з нестабільністю в національній економіці та політиці. Низькими для України залишаються показники «державно-приватне партнерство», «права акціонерів», «венчурний капітал», «фондові ринки і фінансові ризики». Не втішним залишається загальний стан вітчизняної економіки за низкою макроекономічних показників, включаючи зростання реального ВВП на душу населення. Експерти IMD, як і експерти ВЕФ, відмічають зростання в Україні інвестиційних ризиків та ризику політичної нестабільності.

Глобальний інноваційний індекс (Global Innovation Index) – це глобальне дослідження інноваційного клімату країн і визначення їх рейтингу за показником рівня розвитку інновацій. Дослідження проводиться з 2007 р. Міжнародною бізнес-школою INSEAD (Франція), Всесвітньою організацією інтелектуальної власності (WIPO) та Корнелльським університетом (США).

Глобальний інноваційний індекс розраховується як середнє значення двох груп показників: 1) ресурси та умови для проведення інновацій: інститути; людський капітал і дослідження; інфраструктура; розвиток внутрішнього ринку; розвиток біз-

несу; 2) практичні результати здійснення інноваційної діяльності: розвиток технологій і економіки знань; результати креативної діяльності. У 2018 р. глобальний інноваційний індекс складався з 80 показників, які характеризують інноваційний потенціал та результати інноваційної діяльності 126 країн світу [7, с. 10]. Україна за глобальним інноваційним індексом 2018 р. посіла 43 місце в рейтингу серед 126 країн, тобто упродовж останніх трьох років Україна просунулася вперед на 13 позицій [7, с. 10; 8, с. 14].

Найвищі показники інноваційності Україна традиційно демонструє в освітній сфері, що відповідно впливає на загальний інноваційний індекс країни. За групою показників «Людський капітал і дослідження» Україна в 2018 р. посіла 43 місце в рейтингу. Зокрема, за показником «Витрати на освіту, % ВВП» Україна зайняла в 2018 р. 26 місце в рейтингу (5,9 % від ВВП). Однак за показником «Загальні витрати на НДДКР, % ВВП» Україна в 2018 р. посіла 62 місце в рейтингу (0,5 % від ВВП). Значення цього показника залишається низьким у порівнянні з іншими країнами, передусім інноваційно-орієнтованими [7, с. 326]. За показником «Співробітництво університетів та промисловості у сфері НДДКР» (група показників «Розвиток бізнесу») Україна в 2018 р., посіла 70 місце в рейтингу. Значення цього показника є низьким у порівнянні з іншими країнами. За показником «Стан кластерного розвитку» (група показників «Розвиток бізнесу») Україна в 2018 р. посіла 98 місце в рейтингу серед 126 країн [7, с. 335].

Таким чином, дослідження експертами INSEAD інноваційного клімату України свідчить про наявність в країні як переваг, так і недоліків. Слабким місцем залишається розвиток інституційного середовища та інфраструктури. За групою показників «Інститути» Україна традиційно займає низькі позиції в рейтингу. Зокрема, за показником «Політична стабільність» Україна займає 123 місце, за показником «Ефективність уряду» – 102 місце [7, с. 335]. Якщо за показником «Легкість започаткування бізнесу» Україна посідала в 2016 р. 29 місце в рейтингу, то в 2018 р. вона погіршила результат на 16 позицій (45 місце). Відтак групи показників «Інститути» (107 місце) та «Інфраструктура» (89 місце) негативно впливають на загальний інноваційний індекс України [7, с. 335]. Крім того, Україна демонструє низькі результати за групою показників «Розвиток ринку» (89 місце). Це передусім стосується показників, пов'язаних з інвестуванням (115 місце), зокрема венчурним капіталом (79 місце). Показник стану кластерного розвитку країни залишається слабким місцем у групі показників «Розвиток бізнесу». Значення показника «Витрати на НДДКР, % від ВВП» для України залишається низьким, що негативно пояснюється на інноваційному розвитку країни [7, с. 335].

Щорічний рейтинг країн світу за рівнем економічної свободи з 1995 р. визначається американським дослідницьким центром «Фонд спадщини»

(«The Heritage Foundation»). Індекс економічної свободи («Index of Economic Freedom») розраховується як середньоарифметичне дванадцяти показників: 1) захист прав власності; 2) ефективність судової системи; 3) сумлінність уряду; 4) податковий тягар; 5) витрати уряду; 6) фіскальна свобода; 7) свобода бізнесу; 8) свобода праці; 9) монетарна свобода; 10) свобода торгівлі; 11) свобода інвестицій; 12) фінансова свобода. Кожний показник оцінюється в межах 0–100 балів. Чим більший бал, тимвищий рівень економічної свободи. Країни, представлені в рейтингу, поділяються на п'ять умовних груп: «вільні» (80–100 балів), «переважно вільні» (70–79,9 балів), «помірно вільні» (60–69,9 балів), «переважно невільні» (50–59,9 балів) та «невільні» (0–49,9 балів) [9, с. 16].

Україна у рейтинговій оцінці за індексом економічної свободи в 2018 р. посіла 150 місце серед 180 країн світу, набравши 51,9 бала і потрапивши до групи країн з «переважно невільною економікою» [9, с. 36]. Серед показників індексу економічної свободи України 2018 р. кращими виявилися «Свобода торгівлі» (81,1 бала) та «Податковий тягар» (80,2 бала). Натомість найбільш проблемними виявилися показники «Сумлінність уряду» (29,0), «Фінансова свобода» (30,0), «Ефективність судової системи» (29,5 балів), «Свобода інвестицій» (35,0 бала), «Державні витрати» (45,0 балів), «Захист прав власності» (41,0 бал).

Експерти відзначають наявність суттєвих проблем в Україні в боротьбі з корупцією. Залишається низьким рівень інвестиційної та фінансової свободи, що негативно впливає на інноваційний розвиток вітчизняної економіки [9, с. 36]. Країна за рівнем економічної свободи значною мірою відстала від груп країн з «вільною» та «переважно вільною» економіками. Хоча вона в 2018 р. порівняно з попереднім роком покращила свої результати на 3,8 бала і перемістилася з групи країн з невільною економікою до групи країн з «переважно невільною економікою», вона посідає останнє 44 місце в рейтингу серед європейських країн [9, с. 36].

Однією з головних проблем, що перешкоджає інноваційному розвитку України та зростанню її конкурентоспроможності, є високий рівень корупції. Щорічний рейтинг країн світу за індексом сприйняття корупції («Corruption Perceptions Index») визначається з 1995 р. міжнародною ненурядовою організацією «Transparency International». Рівень сприйняття корупції оцінюється за шкалою від 0 (найвищий рівень корупції) до 100 балів (відсутність корупції) [10].

У рейтингу країн за індексом сприйняття корупції 2017 р. Україна зайняла 130 місце серед 180 країн, суттєво відставши від інноваційно-орієнтованих країн. Хоча упродовж останніх п'яти років нашій країні вдалося переміститися в рейтингу зі 144 місця (2013 р.) на 130 місце (2017 р.), вона продовжує відставати від таких пострадянських країн як Естонія, Литва, Латвія, Грузія, Білорусь, Вірменія, Азербайджан, Казахстан, Молдова. [10].

Певне просування України в рейтингу упродовж останніх п'яти років, на думку експертів «Transparency International Україна», пояснюється нарощанням суспільного осуду корупціонерів, створенням антикорупційних органів та появою руху викривачів корупції, створенням реєстру електронних декларацій, реалізацією реформи державних закупівель і використання системи електронних закупівель ProZorro. Однак Україні допоки не вдалося зробити рішучий крок уперед за показником індексу сприйняття корупції, який складає 30 балів, тоді як середнє значення індексу сприйняття корупції по світу складає 43 бала [11]. Це пояснюється такими обставинами, як слабкість політичної волі керівництва країни до рішучої боротьби з корупцією та покаранням хабарників, низьким рівнем довіри до українських судів та прокуратури, існуванням корупційної складової у стосунках бізнесу та влади.

«Ведення бізнесу» («Doing Business») – рейтинг країн за показниками створення ними сприятливих умов ведення бізнесу з метою забезпечення конкурентоспроможності. Дослідження здійснюється Світовим Банком з 2002 р. Рейтинг базується на десяти показниках: 1) реєстрація підприємств; 2) отримання дозволів на будівництво; 3) підключення до системи електропостачання; 4) реєстрація власності; 5) кредитування; 6) захист міноритарних інвесторів; 7) оподаткування; 8) міжнародна торгівля; 9) забезпечення виконання контрактів; 10) вирішення проблеми неплатоспроможності. Перше місце в рейтингу означає, що в країні створено найпривабливіші умови для підприємницької діяльності.

Україна за рік покращила свою позицію в рейтингу ведення бізнесу на 4 позиції, піднявшись з 80 на 76 місце. Це пояснюється суттєвим покращенням позицій за двома показниками. Якщо в рейтингу 2017 р. Україна займала 140 місце за показником «Отримання дозволу на будівництво», то нині – 35 місце, а за показником «Оподаткування» за один рік наша країна перемістилася з 84 на 43 місце [12, с. 201]. Проте серед 190 країн-учасниць рейтингу 2018 р. Україна продовжує відставати від багатьох країн світу.

За показником «Отримання кредитів» Україна потрапила в першу тридцятку країн-учасниць рейтингу (29 місце). За цим показником Україна маєвищий індекс рівня захисту кредитних операцій порівняно з країнами ОЕСР, оскільки в державі розроблено необхідне законодавство, яке захищає кредиторів та позичальників. Якщо в Україні індекс рівня захисту кредитних операцій становить 8 балів з 12 можливих, то середнє значення країн-членів ОЕСР [13].

Найбільш проблемними для вітчизняного бізнесу залишаються показники вирішення проблеми неплатоспроможності, підключення до електромереж, ведення міжнародної торгівлі. Низький рейтинг України за показником «Міжнародна торгівля» пояснюється значною кількістю зовнішньоторговельних процедур, терміном їх проходження та вартістю. На оформлення документів на експорт в

Україні витрачається 96 год., тоді як в Молдові – 48 год., Білорусі – 4 год., Норвегії – 2 год., Великій Британії – 1,5 год., Естонії та Польщі – 1 год. [12, с. 147, 160, 179, 201]. Якщо в Україні оформлення документів на експорт складає 292 дол. США, то в Білорусі – 140 дол. США, Фінляндії – 70 дол. США, Молдові – 44 дол. США, Грузії – 35 дол. США, Великій Британії – 25 дол. США [12, с. 147, 201–202]. Якщо в Україні на оформлення документів на імпорт витрачається 168 годин, то відповідно у Казахстані – 6, Білорусі – 4, Грузії та Молдові – 2, Польщі – 1 [12, с. 170, 186, 201]. У свою чергу, вартість оформлення документів на імпорт у таких країнах як Грузія дорівнює 189 дол. США, відповідно Вірменії – 100, Швейцарії – 75, Молдові – 41, в Україні – 212 дол. США [12, с. 144, 201]. За оцінками експертів Світового Банку, за показником «Міжнародна торгівля» 1 місце в рейтингу посіли Данія, Австрія, Польща, Чехія, Румунія, Італія, тоді як Україна – 119 місце. За показником «Вирішення проблеми неплатоспроможності» Україна займає низькі позиції в рейтингу (149 місце).

Загалом можна свідчити про певну позитивну динаміку рейтингу «Doing business» для України протягом останніх років. Якщо у 2012 р. Україна посідала 152 місце серед 183 країн, то в 2018 р. – 76 місце серед 190 країн. За показником «Отримання кредитів» Україна в 2018 р. увійшла до топ-30 країн-лідерів рейтингу «Doing Business». За показником «Отримання дозволів на будівництво» Україна упродовж трьох останніх років покращила результат, піднявшись зі 140 місця на 35. Проте утримати позиції в топ-30 країн за показником «Реєстрація підприємств» Україна не змогла, перемістившись з 30 місця (2016 р.) на 52 місце (2018 р.) [12, с. 201]. Найбільші відставання України пов’язані з вирішенням проблеми неплатоспроможності підприємств, підключенням до електромереж та веденням міжнародної торгівлі.

Серед факторів, які позитивно впливають на конкурентоспроможність національної економічної системи України, слід відзначити отримання кредитів для ведення бізнесу, якість початкової та вищої освіти, наявність кадрового потенціалу. Однак існує низка факторів, які негативно впливають на конкурентоспроможність України, зокрема, макроекономічний стан країни. Негативно на конкурентоспроможність України впливають політична нестабільність, високий рівень корупції, непрозорість діяльності державних органів влади, неефективність антимонопольної політики, проблеми із захистом прав власності. Серед проблем також слід відзначити недостатність венчурного капіталу, юмовірність зіткнення з фінансовими та інвестиційними ризиками.

Низьким для України залишається показник стану кластерного розвитку. Недостатньою є співпраця університетів та бізнесу в галузі НДДКР. Обсяги закупівель державою високотехнологічної продукції також залишаються незначними, що свідчить про нерозвиненість державно-приватного партнерства. Україна продовжує перебувати у групі країн з низьким рівнем економічної свободи.

Відтак Україна за рівнем конкурентоспроможності відстає не лише від інноваційно-орієнтованих країн, але й від країн, орієнтованих на ефективність, а також країн, які переходят від стадії ефективності до стадії інноваційності.

В науковій праці Оніпко Т.А. [3] проведена аналітична оцінка впливу інноваційно-кластерного розвитку на глобальну конкурентоспроможність національних економічних систем через визначення напряму та тісноти залежності між рівнем кластерного розвитку та глобальною конкурентоспроможністю за допомогою методів кореляційно-регресійного аналізу та економетричного моделювання. Для проведення кореляційно-регресійного аналізу автор використав статистичні показники 137 країн світу зі звіту Всесвітнього Економічного Форуму «The Global Competitiveness Report 2017–2018» [4]:

- 1) значення параметру «Стан кластерного розвитку» (субіндекс «Рівень розвитку бізнесу» інтегрального індексу глобальної конкурентоспроможності);

- 2) значення параметру «Здатність до інновацій» (субіндекс «Інновації» інтегрального індексу глобальної конкурентоспроможності);

- 3) значення інтегрального індексу глобальної конкурентоспроможності.

Аналіз наведених даних засвідчує, що загалом зі зниженням значення складової «Стан кластерного розвитку» значення індексу глобальної конкурентоспроможності демонструє аналогічну динаміку.

Для установлення кореляційного зв’язку між станом кластерного розвитку країн та рівнем їх конкурентоспроможності автором були розглянуті різні моделі: лінійна та нелінійні (ступенева, логарифмічна, експоненціальна, поліноміальна). Результати проведених досліджень засвідчили, що саме лінійна однофакторна модель найточніше відображає зв’язок між досліджуваними параметрами.

За результатами розрахунків отримано значення лінійного коефіцієнта кореляції ($r = 0,7966$). Згідно шкали Чеддока, за якою оцінюється тіснота зв’язку між y та x , значення лінійного коефіцієнту кореляції знаходиться у проміжку 0,7–0,9 і є високим. Отже, лінійний коефіцієнт кореляції засвідчив наявність тісного зв’язку між досліджуваними параметрами.

За результатами розрахунків отримано значення коефіцієнту детермінації ($R^2 = 0,635$). Оскільки $R^2 > 0,5$, то можна зробити висновок про узгодженість рівняння регресії з вихідними даними. Отже, коефіцієнт детермінації показав, що варіація змінної y (глобальна конкурентоспроможність) на 63,5 % пояснюється варіацією змінної x (стан кластерного розвитку).

Таким чином, між станом кластерного розвитку країн світу та їх глобальною конкурентоспроможністю автором установлено наявність тісної лінійної залежності, що дозволяє розглядати інноваційні кластери як один із ключових факторів

зростання конкурентоспроможності національної економіки.

Оскільки параметр «Стан кластерного розвитку», що характеризує рівень розвитку бізнесу, оцінює розвиток кластерів у країні взагалі, то для урахування впливу кластерного розвитку саме інноваційної спрямованості на глобальну конкурентоспроможність автором було проведено дослідження взаємозв'язку між станом кластерного розвитку країн світу та їх здатністю до інновацій. Фактичні значення складової «Стан кластерного розвитку» країн світу і відповідно складової «Здатність до інновацій» за 2017–2018 рр. показують, що зі зниженням значення складової «Стан кластерного розвитку» значення складової «Здатність до інновацій» демонструє аналогічну динаміку. Коефіцієнт кореляції між параметрами «Стан кластерного розвитку» і «Здатність до інновацій» склав 0,7865, що свідчить про наявність прямого і тісного зв'язку між цими параметрами. Коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,619$) означає варіацію змінної «Стан кластерного розвитку» на 61,9 % за рахунок фактору «Здатність до інновацій» [4].

Таким чином, між функцією стану кластерного розвитку країн світу, в тому числі й інноваційного, та їх глобальною конкурентоспроможністю має місце тісна кореляційна залежність й значний причинно-наслідковий вплив.

В Національній програмі кластерного розвитку до 2027 року (розділ 7.1) в узагальненому вигляді чітко описані типові проблеми створення, розвитку та ефективності кластерів та кластерних об'єднань. Зокрема, в ній констатується, що не зважаючи на довгий період існування, кластерний рух в Україні є слабо організованим на національному рівні й зростає радше стихійно. Кластерний розвиток слабо підтримується державою. До 2020 в країні не було відповідальних органів в центральному уряді, відповідних національних політик або програм розвитку. В ній діють близько 50 кластерних ініціатив та кластерів, 22 з них є на платформі ЕССР й в останні роки відбувається значна активізація на регіональному рівні [14].

Проведений розробниками Національної програми СВОТ-аналіз дозволив також иявити слабкі сторони поточного кластерного розвитку в країні [14]:

1. Відсутність підтримки з боку центрального уряду – керування політиками, інтеграцією в промисловий розвиток, обліку та кваліфікації, репрезентативних функцій.

2. Слабка або відсутня підтримка на регіональному рівні, в першу чергу, фінансова.

3. Певна хаотичність створення та розвитку кластерів (різні підходи, трактування, дефініції тощо), що унеможлилює спільній рух та ефективність в розвитку.

4. Слабка інтеграція сучасних компонентів – як інновацій та діджиталізація, смарт- спеціалізація регіонів.

5. Мала кількість локальних експертних напрацювань – методик, кейсів, систематизації кращих практик.

6. Низька культура підприємництва та неготовність бізнесу до об'єднання.

В Національній програмі визначені також головні напрями розвитку кластерів та кластерної економіки до 2027 [14, с.56-57]:

1. Інституціоналізація кластерного розвитку на рівні держави передбачає уніфікацію та підтримку на рівні центрального уряду та регіональних ОВВ єдиних підходів та напрямів розвитку кластерів;

2. Введення системи моніторингу та якості по розвитку кластерів;

3. Створення та розвиток центру координації кластерів у вигляді окремої асоціації або НДО з головною місією вирівнювання в темпах розвитку, обміну кращими практиками та комунікацій;

4. Прискорення інтернаціоналізації та інтеграції в простір ЄС;

5. Диверсифікація кластерів на різні, пріоритетні галузі економіки.

Бачення ситуації щодо інноваційного кластерного розвитку нашої країни через призму відомих міжнародних інституцій з використанням національної інформації дає можливість урахувати відповідним державним, регіональним і місцевим органам влади всі ці аналітичні оцінки з метою коригування відповідних програм і прийняття своєчасних управлінських рішень по підвищенню ефективності інноваційно кластерного розвитку.

Національна програма розвитку кластерної політики віддзеркалює внутрішню ситуацію на законодавчому й реальному рівнях управління цим процесом на протязі останніх 15 років. Узагальнення практичного досвіду функціонування кластерів за останні роки та описаного в розділі 7.1 переліку проблем створення, розвитку та ефективності кластерних об'єднань, приводить до наступних висновків: 1) процесу кластеризації не приділяється уваги на всіх рівнях державного управління; 2) процес кластеризації носив характер «броуновського руху»; 3) кластерні формування створювалися стихійно на самостійній ініціативній основі; 4) кластерні підприємства були розпорощені й об'єднувалися без будь-якої наукової та юридичної бази; 5) створені на ініціативній основі кластери ще не приймають активної участі в створенні додаткової вартості для регіону; 6) має місце слабка або зовсім відсутня взаємодія кластерів з регіональними та місцевими органами влади; 7) кластерні формування мають свій статус лише в документах без значної ділової активності; 8) практично в класичному розумінні не функціонував ні один інноваційний промисловий або регіональний кластер. Таким чином, на сьогодні наша країна значно відстає в цьому напрямку від більшості розвинутих держав.

З використанням представленої реальної національної інформації на основі проведеного кореляційно-регресійного аналізу між такими параметрами: а) «Стан кластерного розвитку» – «Глобальна конкурентоспроможність»; б) «Стан кластерного розвитку» – «Здатність до інновацій» виявлено зв'язок між досліджуваними параметра-

ми. Це означає, що необхідно приймати екстренні управлінські заходи щодо поліпшення ситуації з прискорення інноваційного кластерного розвитку на всіх рівнях національного менеджменту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Оніпко Т. А. Інноваційний кластер як конкурентоспроможна система. Модернізація економіки в умовах зростання суспільної свідомості: людинорозмірність, духовність, партнерство, кооперація : матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції (м. Полтава, 1 листопада 2016 р.). Полтава : ПУЕТ, 2016. С. 147–150.
2. Оніпко Т. А. Концепція впливу інноваційно-кластерного розвитку на конкурентоспроможність економічних систем. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія: Економічні науки. Полтава : ПУЕТ, 2018. № 5 (90). С. 37–44 (0,49 друк. арк.) (Index Copernicus).
3. Оніпко Т. А. Інноваційно-кластерний розвиток як чинник зростання
 1. конкурентоспроможності економічних систем. – Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.01 «Економічна теорія та історія економічної думки». – Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», Полтава, 2019
 4. The Global Competitiveness Report 2017-2018. Insight Report / ed. by prof. Klaus Schwab. Switzerland, Geneva: World Economic Forum, 2018. 381 p. URL: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%20%80%932018.pdf>.
 5. The Global Competitiveness Report 2016-2017. Insight Report / ed. by prof. Klaus Schwab. Switzerland, Geneva: World Economic Forum, 2017. 383 p. URL:http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf.
 6. IMD World Competitiveness Rankings 2018. IMD World Competitiveness Center. URL: http://www.icegec.hu/download/publications/imd_icegec_website-2018_eng_final.pdf.
 7. The Global innovation index 2018. Energizing the World with Innovation. 11th edition. Cornell University, INSEAD, World Intellectual Property Organization (WIPO). Switzerland, Geneva: WIPO, 2018. 385 p. URL: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf.
 8. The Global Innovation Index 2016. Winning with Global Innovation. Cornell University, INSEAD, World Intellectual Property Organization (WIPO). Switzerland, Geneva: WIPO, 2016. 422 p. URL: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf.
 9. 2018 Index of Economic Freedom : promoting economic opportunity and prosperity. Washington: The Heritage Foundation, 2018. 484 p. URL: https://www.heritage.org/index/pdf/2018/book/index_2018.pdf.
 10. Corruption perceptions index 2017. The official website of Transparency International. URL: https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2017.
 11. Індекс сприйняття корупції 2017. Офіційний веб-сайт «Transparancy Intenational Україна». URL: <https://ti-ukraine.org/research/indeks-koruptsiyi-cpi-2017/>.
 12. Doing Business 2018. Reforming to Create Jobs. 15th edition. A World Bank Group Flagship Report. Washington: World Bank Group, 2018. 303 p. URL: <http://www.doingbusiness.org/content/dam/doingsBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2018-Full-Report.pdf>.
 13. Благоприятність умов ведення бізнеса 2018. Україна. Группа Всемирного Банка. Doing Business. URL: <http://russian.doingbusiness.org/ru/data/exploreconomics/ukraine>.
 14. Національна програма кластерного розвитку до 2027 року. Режим доступу:<https://www.industry4ukraine.net/category/publications/clusters-of-ukraine>.

MEDICAL SCIENCES

PHARMAKOECONOMICAL ANALYSIS OF TRADITIONAL THERAPY AND CHRONOTHERAPY OF PATIENTS SUFFERING FROM ISCHEMIC HEART DISEASE ON THE BACKGROUND DIABETES MELLITUS TYPE 2

Zaslavskaya R.,

MD, professor, Main specialist, Space Research Institute Russian Academy of science, Moscow

Zhumabayeva T.,

MD, assistant in chair of general medical practice, ZKMU, Respublik Kazakhstan, Aktobe.

Tejblum M.

Phd, Main specialist, Sogas , Moscow

ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕРАПИИ И ХРОНОТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА

Заславская Р.М.,

д.м.н., профессор, Главный специалист Института космических исследований Российской Академии наук, Москва.

Жумабаева Т.Н.,

к.м.н, терапевт, ассистент кафедры общей врачебной практики, Западно-Казахстанский медицинский Университет, Республика Казахстан, Актобе.

Тейблум М.М.

к.б.н., Главный специалист, МСК Согаз-Мед, Москва

Abstract

The article is devoted to actual problem, concerning to economical estimation of traditional therapy and chronotherapy efficacy in patients, suffering from ischemic heart disease on the background of diabetes mellitus type 2.

Annotation

В течение последних десятилетий интерес к проблемам экономической эффективности лечения стали проявлять не только организаторы здравоохранения, но и врачи различных специальностей. Этот интерес обусловлен несколькими факторами, наиболее важными из которых являются повышение стоимости медицинской помощи, появление альтернативных методов лечения одного и того же заболевания, имеющих не только разную клиническую эффективность, но и разную стоимость. Вместе с тем, проблема относительной ограниченности средств, выделяемых на здравоохранение, остаётся актуальной даже в большинстве экономически развитых странах. Решением этих задач занимается фармакоэкономика- отрасль экономики, изучающая клинические и экономические преимущества лекарственных препаратов, схем лекарственных препаратов и тактики лекарственной терапии. Расходы на лечение сердечно-сосудистых заболеваний занимают важное место в структуре затрат на здравоохранение: в некоторых странах они составляют 12-13% всех затрат на здравоохранение. Показатели экономической оценки эффективности лечения в настоящее время выступают в качестве критериев, которые позволяют в конкретной клинической ситуации выбрать наиболее приемлемый вид лечения с учётом его эффективности и стоимости затрат на их проведение.

Keywords: pharmacoeconomic, estimation of clinic and economical efficacy of alternative therapy methods, ischemic heart disease, diabetes mellitus type 2.

Ключевые слова: фармакоэкономика, оценка клинической и экономической эффективности альтернативных методов терапии, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет 2-го типа.

Материал и метод.

Эффективность лечения можно оценивать по различным критериям: по продолжительности жизни, улучшению её качества, денежных средств, по прямой экономической прибыли. Известны несколько методов анализа её экономической оценки. Наиболее часто используют следующие 4 метода экономической оценки эффективности лечения:

1. анализ минимизации стоимости («cost analysis»);

2. анализ эффективности затрат («cost effectiveness analysis»);

3. стоимостно-utiлитарный анализ («cost utility analysis») ;

4. стоимостный анализ прибыли («cost benefit analysis»).

В данной работе проведен анализ эффективности превентивной хронотерапии у пациентов ИБС с сахарным диабетом 2 типа. Этот метод состоит в назначении антиангинального препарата - Моно Мака, в режиме превентивной хронотерапии согласно данным ЭКГ- мониторирования за 1-1.5

часа до наступления эпизода ишемии миокарда в дозе 20 мг в сутки однократно в течение 15 дней. Курсовая доза препарата была равна 300 мг. Традиционная терапия (ТТ) в данном исследовании состояла в назначении Моно Мака в дозе 40 мг в течение 15 дней без контроля ЭКГ-мониторирования. Курсовая доза препарата при традиционной терапии составляла 600 мг. Таким образом, метод превентивной хронотерапии ровно в 2 раза дешевле традиционного метода, как в отношении суточной, так и курсовой дозы. Такое соотношение позволяет в дальнейших фармакологических исследованиях обходиться без конкретных указаний стоимости препарата. Применение анализа минимальной стоимости («cost minimization analysis») ограничивается теми редкими случаями, когда сравниваемые методы лечения имеют одинаковую клиническую эффективность. При этом, более экономически эффективным считается тот метод лечения, который требует меньших затрат. На практике же, различные методы лечения, как правило, дают различные результаты.

Результаты

Применительно к конкретной ситуации стоимость метода превентивной хронотерапии в 2 раза ниже традиционного способа. При этом эффективность превентивной хронотерапии значительно превышает таковую при традиционном назначении Моно Мака. Таким образом, уже исходя из анализа минимизации стоимости, хронотерапия Моно Маком как минимум в 2 раза экономически более эффективна, чем традиционная терапия. Анализ эффективности затрат («cost effectiveness analysis») применяется в тех случаях, когда критерии эффективности лечения представляют собой «естественные» единицы (например, увеличение продолжительности жизни, уменьшение выраженности определённого симптома и т.д.). В результате данного анализа можно установить, какую сумму денег надо заплатить для получения определённых преимуществ в состоянии здоровья, достигнутых за счёт оцениваемого метода лечения. Анализ эффективности затрат позволяет сравнивать экономическую эффективность 2-х методов лечения по так называемому анализу «прироста» (incremental analysis), в результате которого можно установить, какую дополнительную сумму денег надо заплатить для получения преимуществ, представляемых более дорогостоящим методом лечения.

Средние затраты на лечение одного больного ИБС на фоне сахарного диабета 2 типа при использовании альтернативных методов терапии.

Наименование затрат	Затраты, рубли		Удельный вес затрат, %	
	Хроно-терапия	Традиционная терапия	Хроно-терапия	Традиционная терапия
Затраты на лечение ИНЗСД	238,49	238,49	47,41	34,91
Затраты на лечение ИБС	95,81	253,16	19,05	36,13
Затраты на лечение сопутствующих заболеваний	158,54	161,79	31,52	23,07
Затраты на лечение побочных эффектов	10,13	47,58	2,02	6,78
Общие затраты	52,97	701,04	100	100

Примечание: В таблице и ниже представлены стоимости затрат, соответствующие тарифам 2017 года.

Оценка экономической эффективности с помощью анализа эффективности затрат является одним из наиболее часто применяемых методов экономического анализа эффективности медицинских вмешательств, который не лишён определённых недостатков, в частности, анализ эффективности затрат неприемлем в тех случаях когда есть необходимость использовать более одного критерия эффективности медицинского вмешательства, например, увеличение продолжительности жизни и улучшение её качества за счёт уменьшения симптомов заболевания. В нашем исследовании можно принять за критерий эффективности лечения результаты ЭКГ-мониторирования по Холтеру до и после традиционной и хронотерапии Моно Маком у больных болевой и безболевой ишемией миокарда, в частности, общее количество эпизодов ишемии миокарда (ИМ) на фоне сахарного диабета 2 типа. По данным группы врачей, проводивших исследование, количество подобных эпизодов ИМ после традиционной терапии равно в среднем 8 в сутки. После хронотерапии Моно Маком число эпизодов ИМ составил в среднем 3. Эффективность хронотерапии по отношению к традиционной терапии относится как 8 к 3 (т.е. приблизительно как 2,6 к 1), а стоимость затрат на хронотерапию относительно традиционной терапии как 1 к 2. Таким образом, согласно анализу эффективности затрат, метод хронотерапии в 4,6 раза эффективнее, чем традиционная методика лечения Моно Маком (Заславская Р.М., Тулемисов Е.У., Айтмагамбетова Б.А., 2008; Заславская Р.М., Тулемисов Е.У., Тейблюм М.М., 2016). Стоимостной анализ прибыли («cost benefit» analysis), оценивающий эффективность медицинских вмешательств только в денежном выражении, в настоящее время считается неприемлемым анализом экономической эффективности медицинских вмешательств, так как не учитывает их клиническую эффективность. Поэтому в нашем исследовании подобный анализ не применим. Следует отметить, что при лечении больных сахарным диабетом 2 типа с ИБС, болевой и безболевой ишемией миокарда использовались и другие препараты, помимо Моно Мака (с учётом сопутствующих заболеваний и побочных эффектов) при альтернативных методах терапии (хронотерапии и традиционной терапии). Сравнительный анализ затрат на лечение одного больного ИБС на фоне сахарного диабета 2 типа с использованием традиционной терапии и хронотерапии представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Из представленных в таблице данных видно, что больший удельный вес занимают затраты на лечение сахарного диабета 2 типа и являются одинаковыми при традиционной и хронотерапии (238.49 рублей). На лечение ИБС на фоне сахарного диабета 2 типа по курсу хронотерапии затрачивается в 2.64 раза меньше средств, чем при традиционной терапии. Затраты на лечение побочных эффектов при хронотерапии ниже в 4.7 раза. Затраты на лечение сопутствующих заболеваний практически одинаковы при обоих видах терапии (158.54 и 161.79) рублей соответственно. Общие затраты при хронотерапии также в целом меньше, чем при традиционной терапии.

Заключение

Таким образом, поиски экономических стратегий лечения в различных областях медицины, включая кардиологию, становятся характерной чертой современной медицины. В данном исследовании преимущества хронотерапии по сравнению с традиционной терапией выявлены при использовании анализа минимизации стоимости («cost minimization analysis») и анализа эффективности затрат («cost effectiveness analysis»). Другие, более сложные методы фармакоэкономики, не подобились. На основании проведенного анализа можно рекомендовать внедрение хронотерапии Моно Маком у пациентов с болевой и безболевой ишемией миокарда при ИБС на фоне сахарного диабета 2 типа в широкую клиническую практику. Внедрение этого метода может ограничиваться

необходимостью (особенно у больных с безболевой ишемией миокарда) ЭКГ-мониторирования по Холтеру. В данной группе пациентов верификация безболевой ишемии миокарда без подобного исследования не представляется возможной. Следует отметить, что при хронотерапии эффект лечения реализуется при использовании в меньших в 2 раза суточных дозах по сравнению с традиционной терапией. Это объясняется использованием Моно Мака в оптимальный период времени до наступления ишемии миокарда (по данным ЭКГ-мониторирования). В этих условиях максимальная концентрация препарата в крови совпадает с началом появления эпизода безболевой ишемии миокарда и в большинстве случаев предотвращает его развитие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Заславская Р.М., Тулемисов Е.У., Айтмагамбетова Б.А.- Сосудистые осложнения у больных сахарным диабетом. Альтернативные методы диагностики и лечения // -М.:ИД. «Медпрактика-М». -2008.-264с.
2. Заславская Р.М., Тулемисов Е.У., Тейблюм М.М.- Современные подходы к оценке эффективности лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Гендерные особенности терапии, хронобиология, хрономедицина и фармакоэкономический анализ в кардиологии // -М.: ИД. «Медпрактика-М», 2016. -140с.

METHODS OF PHYSICAL AND INSTRUMENTAL PHYSIOTHERAPY IN PATIENTS AFTER HIP REPLACEMENT

Kulikova N.,

*National medical research center for rehabilitation and balneology,
Ministry of Health of Russia, Moscow
Peoples' Friendship University of Russia, Moscow*

Konchugova T.,

*National medical research center for rehabilitation and balneology,
Ministry of Health of Russia, Moscow
Fesyun A.,*

*Peoples' Friendship University of Russia, Moscow
Tkachenko A.*

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

МЕТОДЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И АППАРАТНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Куликова Н.Г.

*Национальный медицинский исследовательский центр
реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва
Российский университет дружбы народов, Москва*

Кончугова Т.В.

*Национальный медицинский исследовательский центр
реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва
Безрукова О.В.*

*Российский университет дружбы народов, Москва
Ткаченко А.С.*

Российский университет дружбы народов, Москва

Abstract

Purpose: the rehabilitation of patients after total hip replacement (THR) quite often involves comprehensive programs, including physical factors and instrumental methods of physiotherapy, which, according to specialists, have various evidentiary effectiveness. The purpose of this study was to assess the effectiveness of physical exercises and phoretic techniques of instrumental physiotherapy, aimed at the deposition of a helium preparation - "Karipazim" into the projection zones of a hip joint for symptomatic analgesic and anti-inflammatory results.

Methods: we have analyzed the materials of retrospective study including 192 patients (in total 286 patients after THR). The patients of the first group of comparison (58 people) received a course of therapy with an individually selected cycle of physical exercises recommended for early rehabilitation after THR and laser phoresis of "Karipazim" preparation along the projection zones of a hip joint with "Matrix" apparatus (Russia). The patients of the second comparison group (60 people) received a course of therapy with physical exercises for early rehabilitation after THR and electrophoresis of "Karipazim" preparation along the projection zones of a hip joint with the use of sinusoidal modulated current from "Amplipulse-5" apparatus (Russia). The patients of the main group (59 people) received a course of therapy with a cycle of physical exercises recommended for early rehabilitation after THR and electrophoresis of "Karipazim" preparation, which was performed after low-intensity in infrared laser radiation along the projection zones of a hip joint from "Matrix" apparatus (Russia). The control of long-term indicators was conducted in comparison with the results after 3 and 12 months with a clinical examination on Visual analogue scale (VAS).

Results: the average age was $46,8 \text{ y.o.} \pm 4,7$ years, 65,9% of them were women. The mean value of VAS before the treatment had been $6,8 \pm 1,6$ (the range between 3 and 12), $1,3 \pm 0,3$ - 3 months later and $1,9 \pm 0,5$ - 12 months later ($p < 0,01$, for all). The most significant change of VAS was observed in the group that received a complex treatment and physical exercises. After the course, an increase in the effectiveness was observed, growing by the end of the 12th month ($p < 0,001$) with relatively low effects by the 3rd month ($p < 0,05$). The most pronounced clinical improvement was observed in patients with THR in presence of coxopathy.

Conclusions: the study demonstrates that a comprehensive electrophotophoretic application of "Karipazim" preparation and physical exercises has a high impact on patients with rheumatoid lesions of the hip joint, which is especially important both for reducing pain and improving the functional outcomes of patients after TCR in the long-term follow-up.

Аннотация

Цель: в реабилитации больных после эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТС) довольно часто применяют комплексные программы, включающие физические факторы и аппаратные методы физиотерапии, которые по оценкам специалистов имеют разную доказательную эффективность. Целью данного исследования была оценка эффективности физических упражнений и форетических техник аппаратной физиотерапии, направленных на депонирование гелиевого препарата «Карипазим» в проекционные зоны тазобедренного сустава для симптоматического обезболивающего и противовоспалительного результатов.

Методы: проанализированы материалы ретроспективного исследования, включающее 192 пациента (в общей сложности 286 больных после ТЭТС). Пациенты из первой группы сравнения (58 чел.) прошли курсовое лечение индивидуально подобранным циклом физических упражнений, рекомендуемых для ранней реабилитации после ТЭТС и лазерофорез препарата «Карипазим» по проекционным зонам тазобедренного сустава от аппарата «Матрикс» (Россия). Пациенты из второй группы сравнения (60 чел.) прошли курсовое лечение физическими упражнениями для ранней реабилитации после ТЭТС и электрофорез препарата «Карипазим» по проекционным зонам тазобедренного сустава с применением синусоидального модулированного тока от аппарата «Амплипульс-5» (Россия). Пациенты из основной группы (59 чел.) прошли курсовое лечение циклом физических упражнений, рекомендуемых для ранней реабилитации после ТЭТС и электрофорез препарата «Карипазим», который выполняли после низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения по проекционным зонам тазобедренного сустава от аппарата «Матрикс» (Россия). Контроль отдаленных показателей проводили в сравнении с результатами через 3 и 12 месяцев с клиническим обследованием по визуальной аналоговой шкале (VAS).

Результаты: средний возраст составил $46,8 \pm 4,7$ года, из них 65,9% - женщины. Средний балл VAS до лечения составил $6,8 \pm 1,6$ (диапазон от 3 до 12), $1,3 \pm 1,4$ - через 3 месяца и $1,9 \pm 1,5$ - через 12 месяцев ($p < 0,01$, для всех). Наиболее значимая коррекция VAS отмечена в группе, получивших комплексное лечение и физические упражнения. После курсового воздействия отмечали повышение эффективности, нарастающее к концу 12 месяца ($p < 0,001$) с относительно низкими эффектами к 3 месяцу ($p > 0,05$). Наиболее выраженное клиническое улучшение наблюдали у пациентов с ТЭТС на фоне ревматоидного поражения тазобедренного сустава.

Выводы: исследование демонстрирует, что комплексное электрофотофоретическое применение препарата «Карипазим» и физических упражнений оказывает высокоеффективное воздействие на пациентов с ревматоидным поражением тазобедренного сустава, что особенно важно, как для уменьшения болевого синдрома, так и улучшения функциональных исходов пациентов после ТЭТС в отдаленные сроки наблюдения.

Keywords: hip joint; pain; laser therapy, electrical cardioversion, physical factors, THR.

Ключевые слова: тазобедренный сустав; боль; лазерная терапия, электроимпульсная терапия, физические факторы, ТЭТС.

Введение. Заболевания тазобедренного сустава являются одними из самых тяжелых для пациентов, так как вызывают значительные нарушения в походке [1]. Появляется выраженный болевой синдром, мешающий обычной жизнедеятельности и отражающийся на качестве жизни пациентов [2]. Частой причиной хронической боли и потери подвижности тазобедренного сустава является артроз тазобедренного сустава, патогенез которого, согласно Международной классификации различен, но более 65% составляет ревматоидная причина, с воспалительным поражением соединительной ткани вокруг сустава [3]. Мировой практикой установлено, что наиболее адекватным способом лечения пораженных тазобедренных суставов с тяжелой стадией является тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭТС), которое широко выполняется в мировой медицинской практике с 1960 года [4]. При этом без качественного послеоперационного лечения и медицинской реабилитации после ТЭТС, операция не приносит выраженного эффекта, поскольку цель реабилитации - полное восстановление функций тазобедренного сустава и жизнедеятельности человека, повышение качества жизни больных с АО [5]. Последнее особенно важно для больных с двухсторонним деформирующим коксартрозом [6], выраженной контрактурой суставов [7], атрофией мышц нижних конечностей [8], вторичными патологическими изменениями в позвоночнике [9], наличием коморбидной патологии (сахарный диабет, сосудистая и кардиологическая патология, др.) [10].

Когорта пациентов с высокими рисками осложнений в послеоперационном периоде требует пристального контроля и более тщательного изучения корrigирующих эффектов немедикаментозных методов аппаратной физиотерапии, имеющих доказательную платформу [11]. Всемирная Организация Здравоохранения на своей конференции в 1989 году предложила специалистам, работающим в этом направлении, совместно разработать информационное обеспечение лиц, предлагающих лечиться после эндопротезирования методами рефлексотерапии и аппаратными методами реабилитации [12].

В настоящее время врачи академической медицины и специалисты традиционной медицины находятся на пути разработки совместных документов, объединяющих «западные» и «восточные» технологии с целью их применения в медицинской реабилитации больных после ТЭТС [13].

Восстановительные мероприятия с использованием средств и форм лечебной физкультуры и аппаратной физиотерапии не имеют противопоказаний для применения у большинства пациентов после ТЭТС, как на раннем этапе реабилитации, так и в период отдаленного восстановительного лечения [14].

Материалы и методы исследования. Было проанализировано ретроспективное исследование 192 пациентов (в общей сложности 286 больных после ТЭТС), обследованных и пролеченных в реабилитационном центре клинической базы кафедры. **Критерии включения:** больные трудоспособного возраста без коморбидной патологии после ТЭТС. **Критерии исключения:** оперированные ТЭТС с аллергической реакцией на препарат «Caripazim лиофилизат» и, имеющих противопоказания для применения аппаратных методов физиотерапии. Препарат «Caripazim лиофилизат», включает ферменты: папаин, пептидаза А, пептидаза В, химопапаин, протективно обеспечивая высокие противовоспалительные эффекты и разжижение некротизированных поврежденных тканей [15]. Сухой препарат «Caripazim лиофилизат» разводился 0,9% раствором натрия хлорида, а затем в него добавляли 0,05 мл Димексида (ДМСО) и 0,05 мл. эуфиллина.

Всем пациентам проводили общий анализ крови, биохимические исследования с оценкой прессовых гуморальных показателей (кортизол, норадреналин методом жидкостной хроматографии), рентгенографию, магнитно-резонансную томографию или ультразвуковое исследование тазобедренных суставов, оценку клеточных показателей микроциркуляции (МЦР) методом допплеровской флюметрии на аппарате ЛАКК -01 (Россия) [16]. Опросник "SF-36 Health status survey" позволил оценить качество жизни больных [17], а визуальная аналоговая шкале (VAS) - выраженностъ болевого синдрома по 10-ти баллам до/после лечения [18]. Статистический анализ результатов проводился при помощи программы Microsoft Excel 2018. Т - критерий Стьюдента использовали для сравнения переменных с нормальным распределением в независимых группах, метод множественного сравнения ANOVA и LSD в независимых группах, U-критерий Манна-Уитни для независимых групп для переменных без нормального распределения и тесты множественного сравнения Крускала-Уоллиса и Данна для независимых групп. Результаты были представлены в виде простых показателей в процентах, среднее значение ± стандартное отклонение и $P \leq 0,05$ считалось статистически значимым.

Средняя продолжительность АО у обследуемых больных составила $18,55 \pm 8,2$ лет, медиана - 8 [0,08; 43] лет. У большинства пациентов (56,6%) длительность заболевания составила от 15,5 лет. Промежуток времени от полной последней ремиссии в среднем составил $0,92 \pm 0,8$ лет, медиана - 0,67 [0; 7]. У 46 пациентов (30,7%) с ревматоидным АО носил выраженный генетический или семейный характер: у 42 пациента (24%) отмечали наследственную предрасположенность (данное

заболевание встречалось у всех ближайших родственников).

После ТЭТС пациенты из первой группы сравнения (58 чел.) прошли курсовое лечение индивидуально подобранными физическими упражнениями, рекомендуемыми для ранней реабилитации после ТЭТС и, лазерофорез препарата «Caripazim лиофилизат» от аппарата «Матрикс» (Россия): инфракрасный спектр, импульсный режим, $\lambda=904$ нм, мощность 30 Вт, 80 Гц, по наружной методике на проекционные зоны оперированного тазобедренного сустава после ТЭТС, по 5 минут спереди и сзади. Пациенты из второй группы сравнения (60 чел.) прошли курсовое лечение индивидуально подобранными физическими упражнениями, рекомендуемыми для ранней реабилитации после ТЭТС и электрофорез препарата «Caripazim лиофилизат» по проекционным зонам тазобедренного сустава с применением синусоидального модулированного тока от аппарата «Амплипульс-5» (Россия), I = 20 мА, по поперечной

методике. Пациенты из контрольной группы (15 чел.) прошли лечение индивидуально подобранными физическими упражнениями, рекомендуемыми для ранней реабилитации после ТЭТС с применением стандартных противовоспалительных и обезболивающих препаратов без аппаратной физиотерапии. Пациенты из основной группы (59 чел.) прошли курсовое лечение индивидуально подобранными физическими упражнениями, рекомендуемыми для ранней реабилитации после ТЭТС и электрофорез препарата «Caripazim лиофилизат», который выполняли после низкоинтенсивного инфракрасного лазерного воздействия от аппарата «Матрикс» (Россия) в импульсном режиме, $\lambda=904$ нм, мощность 30 Вт, 80 Гц, по наружной методике на проекционные зоны тазобедренного сустава после ТЭТС, 5 минут спереди и сзади. (Россия). В качестве контрольных точек использовали уровни прессовых гуморальных показателей (норадреналин и кортизола) и VAS (Табл.1).

Оценка влияния НИЛИ, комплекса и СМТ-электрофореза препарата «Карипазим» после ТЭТС на уровни норадреналина, кортизола до (А), после курсового лечения (В), через 12 месяцев (С).

Таблица 1.

Table 1.

Evaluation of the effect of NILI, Coplex and SMT-electrophoresis of the "Karipazim" after TETS on the levels of norepinephrine, cortisol before (A), after the course of treatment (B), after 12 months (C).

Показатель	НИЛИ (n=58)	СМТ (n=60)	Комплекс (n=59)	Контроль (n=15)	N
А Кортизол В	790,4±39,9*	789,5±36,5*	791,2±37,3*	790,9±38,9*	170-720 нмоль/сут
	550,5±29,5**	558,9±24,5•	340,6±26,3••	783,3±24,5	
	540,9±27,5**	557,7±25,5•	333,5±24,1***	649,7±23,2•	
А Норадреналин	81,4±3,9**	79,4±3,9**	79,9±3,8**	79,8±3,6**	14,1-36,5 нмоль/сут
	65,3±3,5•	69,5±3,2•	49,5±4,0••	759,5±29,5	
	63,9±3,8•	67,8±3,7•	40,4±327,5***	748,9±27,5•	

Примечание: достоверность разности между физиологической нормой: * - p < 0,05; ** - p < 0,01; *** - p < 0,001; • достоверность до/после лечения в группах • - p < 0,05; •• - p < 0,01; ••• - p < 0,001.

Комплексный метод, включающий физические упражнения и лазерофорез по проекции тазобедренного сустава позволил получить достоверный локальный ответ в виде обезболивающего эффекта и генерализованную реакцию, в виде нормализации уровня кортизола и норадреналина, играющих важную роль в регуляции физиологических процессов в организме [19]. Применение лазерной терапии в комплексном лечении больных после ТЭТС обеспечивает активацию вегетативной регуляции, направленной на повышение реабилитационного резерва и возможностей мобили-

зации ресурсов организма для немедленного действия, что потенцирует снижение уровня кортизола и норадреналина, обеспечивая перераспределение кровоснабжения и улучшение микрокровотока (МКТ) в зоне протезирования [20], устранение отека и воспалительных клинических симптомов [21], что проявляется на уровнях агрегации тромбоцитов, индуцированных аденоzinидифосфатом (ADF) и адреналином (Adr) на фоне реабилитации больных ТЭТС, отражая регресс болевого синдрома (Рис.1).

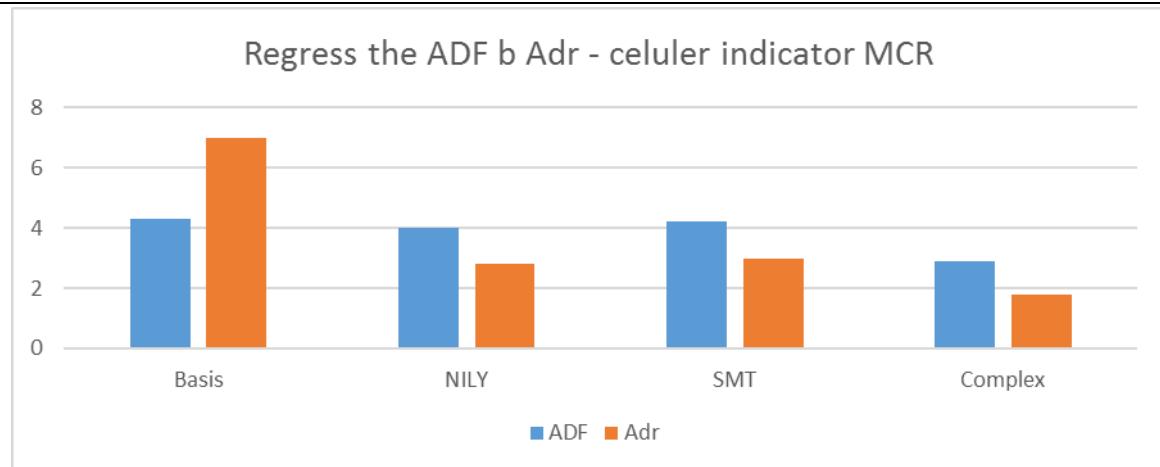


Рисунок 1. Изменение уровней агрегации тромбоцитов, индуцированных аденоzinидофосфатом (ADF) и адреналином (Adr) в % после реабилитации больных ТЭТС

Figure 1. Change in platelet aggregation levels induced by adenosindiphosphate (ADF) and adrenaline (Adr) as % after rehabilitation of patients TETS

Контроль отдаленных результатов уровней прессорных гуморальных показателей, свидетельствующих о преобладании активности симпатического звена симпатико-адреналовой системы на фоне болевого и воспалительного синдрома после

ТЭТС, проводили в сравнении с результатами посткурсового воздействия через 3 и 12 месяцев с клиническим обследованием по визуальной аналоговой шкале (VAS) (Табл.2).

Таблица 2.
Регресс выраженности болевого синдрома по шкале VAS у больных ТЭТС (баллы).
Table 2.

Regression of the severity of pain syndrome on the VAS scale patients TETS (points).

Группы	До лечения	После лечения	Через 3 мес.	Через 12 мес.
НИЛИ (n=58)	8,1±0,18	4,1±0,21**	3,2±0,14***	3,6±0,16***
СМТ-форез (n=60)	7,9±0,16	4,4±0,28**	4,8±0,15***	5,9±0,21***
Комплекс (n=59)	8,7±0,22	3,0±0,24***	1,1±0,05***	1,8±0,25***
Контроль (n=15)	8,1±0,18	5,9±0,22**	5,2±0,24***	5,6±0,26***

Примечание: достоверность разности в каждой колонке по отношению к комплексу: * - p <0,05; ** - p <0,01; *** - p <0,001; • достоверность до/после лечения в группах • - p <0,05; ** - p <0,01; *** - p <0,001.

Для оценки регресса болевого синдрома и восстановления функций тазобедренного сустава проводили тест Томаса (сгибание здоровой ноги в тазобедренном и коленном суставах с подтягива-

нием колена к животу руками), что способствовало получению объективной оценки эффективности восстановления функций тазобедренного сустава по индексу Лекена [22] (Табл. 3).

Таблица 3.

Динамика показателей функциональной активности тазобедренного сустава по индексу Лекена (баллы).

Table 3.

Dynamics of indicators of functional activity of the hip joint based on the Leken index (points).

Группы	До лечения	После лечения	Через 6 мес.
НИЛИ (n=58)	13,2±0,14	7,3±0,02**	8,5±0,09**
СМТ (n=60)	12,8±0,12	9,6±0,01**	9,4±0,11***
Комплекс (n=59)	12,5±0,10	6,1±0,05***	4,8±0,02***

Примечание: достоверность разности в каждой колонке по отношению к комплексу: * - p <0,05; ** - p <0,01; *** - p <0,001; • достоверность до/после лечения в группах • - p <0,05; ** - p <0,01; *** - p <0,001.

Пациенты, входящие в контрольную группу (15 чел.) для купирования болевого синдрома, получали обезболивающие средства, эффективность которых сравнивалась с методами аппаратной физиотерапии на фоне рекомендемых физических упражнений. На следующий день после операции большинству (98,8%) больных разрешали физическую активность: пациенты выполняли физиче-

ские упражнения в очень медленном темпе, лежа в постели не более 7-10 минут [23]. Начиная со 2-го дня после операции, лежа в постели, пациенты начинали медленно передвигать стопы вверх/вниз по поверхности кровати в течение 5-10 минут, что способствовало ускорению процесса восстановления и уменьшению болевого синдрома при разработке тазобедренного сустава. В раннем послеопе-

рационном периоде пациенты постепенно выполняли упражнение из положения «полусидя со спущенными ногами», направленное на разгибание ног в коленных суставах с удержанием данного положения в течение 5 секунд (стопа - в положении тыльного сгибания) [24].

Обсуждение: мы полагаем, что лазерофорез «Карипазима» в комплексной реабилитации позволяет не только создать зону лекарственного депо в субдермальных тканях, но вызвать общую генерализованную реакцию, направленную на регуляцию взаимодействия периферических аффекторно-эффекторных структур с корково-подкорковые центрами головного мозга и ретикулярной формацией, что обеспечивает изменение функционального состояния всего лимбикоретикулярного комплекса (ретикулярная формация, гипоталамус, таламус, гиппокамп, амигдалоидная область и др.) [25], вызывая регресс болевого синдрома [26], что соответствует литературным данным.

Выводы: для профилактики воспалительных осложнений после ТЭТС у больных с АО тазобедренного сустава, прежде всего, ревматоидной этиологии, показано применение в раннем послеоперационном периоде комплексной реабилитации, включающей физические упражнения и лазерофорез препарата «Карипазин», как с целью улучшения кровообращения и лимфотока в зоне операции, так и для устранения болевого синдрома во время разработки движений в тазобедренном суставе, что по эффекту оказывает более стойкую и длительную коррекцию по сравнению с СМТ-форезом или НИЛИ в видеmonoфакторного воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Беляев А. Ф., Кантур Т. А., Хмелева Е. В. Реабилитация пациентов после эндопротезирования тазобедренных суставов. Вестник восстановительной медицины. 2018; 4(3): 3-5 (Россия);
- Gutenbrunner C., Bickenbach J., Melvin J., Lains J. ge, Nugraha B. Strengthening health-related rehabilitation services at national levels. J. Rehabil Med. 2018; 50(4): 317-325. doi: 10.2340/16501977-2217;
- Snell D. L., Dunn J. A., Sinnott K. A., Hsieh C. J., Jong G., Hooper G. J. Joint replacement rehabilitation and the role of funding source. J. Rehabil Med. 2019; 51(10): 770-778. doi: 10.2340/16501977-2600.
- Ponnusamy K. E., Naseer Z., Dafrawy E. I., Okafor L., Alexander C., Sterling R. S., et al. Post-discharge care duration, charges, and outcomes among medicare patients after primary total hip and knee arthroplasty. J. Bone Joint Surg Am. 2017; 99(11): e55. doi: 10.2106/jbjs.16.00166
- Larsen J. B., Mogensen L., Arendt-Nielsen L., Madeleine P. Intensive, personalized multimodal rehabilitation in patients with primary or revision total knee arthroplasty: a retrospective cohort study. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2020; 1: 5. doi: 10.1186/s13102-020-0157-1
- Буйлова Т. В., Цыкунов М. Б., Карева О. В., Кочетова Н. В. Федеральные клинические рекомендации. Реабилитация при эндопротезировании тазобедренного сустава в специализированном отделении стационара. Вестник восстановительной медицины. 2016; 5(1): 94-102 (Россия);
- Kim J. H., Kim B. R., Kim S. R., Han E. Y., Nam K. W., Lee S. Y., et al. Functional outcomes after critical pathway for inpatient rehabilitation of total knee arthroplasty. Ann Rehabil Med. 2019; 43(6): 650-661. doi: 10.5535/arm.2019.43.6.650
- Li K., Liu Y. W., Feng J. H., Zhang W. Clinical study of enhanced recovery after surgery in perioperative management of total hip arthroplasty. Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. 2019; 50(4): 604-608
- Zhang C., Xiao J. Application of fast-track surgery combined with a clinical nursing pathway in the rehabilitation of patients undergoing total hip arthroplasty. J. Int Med Res. 2020; 48(1): 2-13. doi: 10.1177/0300060519889718
- Naylor J. M., Hart A., Harris I. A., Lewin A. M. Variation in rehabilitation setting after uncomplicated total knee or hip arthroplasty: a call for evidence-based guidelines. BMC Musculoskelet Disord. 2019; 20(1): 214. doi 10.1186/s12891-019-2570-8;
- Агеенко А. М., Садовой М. А., Шелякина О. В., Овтин М. А. Технология ускоренной реабилитации после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов (обзор литературы). Травматология и ортопедия России. 2017. Т 23, № 4. С. 146-155 (Россия);
- Горянная Н. А., Ишекова Н. И., Попов В. В. Динамика психоэмоционального состояния пациентов на первом этапе реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017; № 3-1. С. 49-52) (Россия);
- Soeters R., White P. B., Murray-Weir M., Koltsov J. CB., Alexiades M. M., Ranawat AS. Hip and knee surgeons writing committee. Preoperative physical therapy education reduces time to meet functional milestones after total joint arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2018; 476(1): 40-48. doi: 10.1007/s11999.0010
- Jansson M. M., Harjumaa M., Puusto A. P., Pikkarainen M. Patients' satisfaction and experiences during elective primary fast-track total hip and knee arthroplasty journey: a qualitative study. J. Clin Nurs. 2019; 29(3-4): 567-582. doi:10.1111/jocn.15121
- Агеенко А. М., Садовой М. А., Шелякина О. В., Овтин М. А. Технология ускоренной реабилитации после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов (обзор литературы). Травматология и ортопедия России. 2017; Т 23, № 4. С. 146-155 (Россия);
- Куликова Н.Г. Карбокситерапия в реабилитации пациентов с различными патологиями. Монография. М., «ИзоМир». 2016; 130 с. (Россия);
- Svinoy O. E., Bergland A., Risberg M. A., Pripp A. H., Hilde G. Better before-better after: efficacy of prehabilitation for older patients with osteoarthritis awaiting total hip replacement - a study proto-

- col for a randomised controlled trial in South-Eastern Norway. *BMJ Open.* 2019; 9(12): e031626. doi: 10.1136/bmjjopen-2019-031626
18. Tanzer D., Smith K., Tanzer M. Changing patient expectations decreases length of stay in an enhanced recovery program for THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2018; 476(2): 372-378. doi: 10.1007/s11999-0043
 19. Секирин А. Б. Протокол ранней реабилитации после эндопротезирования крупных суставов (обзор литературы). Вестник восстановительной медицины. 2019. № 2. С. 51-57 (Россия);
 20. Рудь И. М., Мельникова Е. А., Рассулова М. А., Разумов А. Н., Гореликов А. Е. Реабилитация больных после эндопротезирования суставов нижних конечностей. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2017; № 6. С. 38-44) (Россия);
 21. Николаев Н. С., Петрова Р. В., Иванов М. И., Фадеева У. Г. Об итогах реализации Пилотного проекта «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» при оказании реабилитационной помощи после эндопротезирования тазобедренного сустава. Вестник восстановительной медицины. 2017; 4(1): 2-9 (Россия);
 22. Цыкунов М. Б. Шкалы оценки нарушений при патологии опорно-двигательной системы с использованием категорий международной классификации функционирования (дискуссия). Вестник восстановительной медицины. 2019. № 2. С. 2-12 (Россия);
 23. Панарина И. М., Волкова Е. С., Сальникова Е. П. Сравнительная характеристика методик физической реабилитации после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Наука и общество в эпоху перемен. 2019;1 (5): 2-4. (Россия);
 24. Иванова Г. Е., Белкин А. А., Беляев А. Ф., Бодрова Р. А., Буйлова Т. В., Мельникова Е. В. и др. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации». Общие принципы и протокол. Вестник ИвГМА. 2016; 1(1): 7-14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pilotnyy-proekt-razvitiye-sistemy-medsinskoy-reabilitatsii-v-rossiyskoy-federatsii-obschie-printsipy-i-protokol> (дата обращения: 03.03.2020) (Россия);
 25. Güler T., Sivas F, Yurdakul F. G., Çelen E, Utkan A., Başkan B., et al. Early improvement in physical activity and function after total hip arthroplasty: Predictors of outcomes. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2019; 65(4): 379-388. doi: 10.5606/tfprd.2019.4695
 26. Lebleu J., Poilvache H., Mahaudens P. Predicting physical activity recovery after hip and knee arthroplasty: a longitudinal cohort study. *Braz J Phys Ther.* 2019; Dec 18: pii: S1413-3555(19)30199-6. doi: 10.1016/j.bjpt.2019.12.002
 27. Fisher C., Biehl E., Titmuss M. P., Schwartz R., Gantha C. S. Physical therapist-led telehealth care navigation for arthroplasty patients: a retrospective case series. *HSS J.* 2019; 15(3): 226-233. doi: 10.1007/s11420-019-09714-x

List of abbreviations:

TCR – total hip replacement
SMC – sinusoidal modulated currents
LLLT – low level laser therapy

MCF - micro-circulatory flow
ADF- thrombocyte aggregation, induced by adenosine diphosphate
Adr - thrombocyte aggregation, induced by adrenaline

VAS – visual analog scale of pain syndrome
DMSO – Dimexidum
OA – osteoarthritis
L nm – laser radiation wavelength
USDG – ultrasonic dopplerography

PHILOLOGICAL SCIENCES

HISTORICAL ACCURACY OF V. TENDRYAKOV'S STORY "BREAD FOR A DOG"

Abdullina A.,
Lysova O.,
Safina R.,
Saisanova M.

Birsk Branch of Bashkir State University, Russia

ИСТОРИЧЕСКАЯ ДОСТОВЕРНОСТЬ РАССКАЗА В. ТЕНДРЯКОВА «ХЛЕБ ДЛЯ СОБАКИ»

Абдуллина А.Ш.,
Лысова О.В.,
Сафина Р.Р.,
Сайсанова М.Ю.

Бирский филиал БашГУ, Россия

Abstract

The article discusses the problem of determining the degree of historical reliability on the example of the story "Bread for a Dog" by Vladimir Tendryakov. After analyzing his work, the author comes to the conclusion that the writer adheres to the historical truth. The main ideological content of the story "Bread for dogs" is aimed at pressing social, political and social problems contemporary reality.

Аннотация

В статье рассматривается проблема определения степени исторической достоверности на примере рассказа «Хлеб для собаки» Владимира Тендрякова. Проанализировав его произведение, автор приходит к выводу, что писатель придерживается исторической правды. Основное идеиное содержание рассказа «Хлеб для собаки» направлено на актуальные общественные, политические и социальные проблемы современной ему действительности.

Keywords: story, V. Tendryakov, prose of the twentieth century, "Bread for a Dog", document, figurativeness.

Ключевые слова: рассказ, В.Тендряков, проза XX века, «Хлеб для собаки», документ, изобразительность.

Использование документа в художественном тексте встречается уже в произведениях древнерусской литературы. Русская словесность XX века, в частности творчество позднего В.Тендряков, тяготеет к документализму, что проявляется не только в следовании реальным фактам и событиям действительности, но в тщательном отборе и обработке документальных источников, в принципах создания художественного образа. «Глубокое постижение действительности, внимание к острым социально-нравственным явлениям бытия, стремление заглянуть в мир современника, сущность человеческой души – всё это свойственно его произведениям» [1, с. 240].

В рассказе «Хлеб для собаки» следование документу создает в произведении атмосферу подлинности, доверительности, а художественно-изобразительные средства, приемы художественной литературы усиливают эмоциональное воздействие. Нравственные и эстетические идеалы писателя, представленные им судьбы героев, в тесной связи с историческим движением общества в советскую эпоху, художественные достоинства делают художественно-документальные произведения В.Тендрякова важной составной частью общего развития литературы 60-80-х годов и крупной вехой его творчества.

В рассказе «Хлеб для собаки» рассказывается о событиях 1933 года. В ней показан небольшой эпизод из жизни придорожного поселка, картины ужаса тех лет. Последствия коллективизации описаны через призму внутренних переживаний десятилетнего мальчика. 1933 год – массовый голод в СССР. Жестоко и бесчеловечно проводится срочная коллективизация в сельском хозяйстве. Повсеместно идут репрессии. Голод 1932-1933 годов охватил большую территорию, где проживало более шестидесяти миллионов человек: Поволжье, Южный Урал, Западную Сибирь, Украину, Белоруссию, Северный Казахстан. Рассказ «Хлеб для собаки» не просто описание страшной реальности, «выстраданное кровью», но и «изображение... людей в новых условиях (остаются ли они людьми?...)» [2, с. 153]. По мнению писателя В.Шаламова, культура XX столетия, познавшая ужасы Гулага, гитлеровских лагерей смерти и Хиросимы, претерпела значительных изменений. На смену изобразительной и в большей степени поучительной литературе XIX века должна была прийти «новая проза». Он пишет что «новая проза – само событие, бой, а не его описание. То есть – документ, прямое участие автора в событиях жизни. Проза, пережитая как документ» [2, с. 153]. Рассказ «Хлеб для собаки» В.Тендрякова – это новая проза, пережитая как документ». Рассказ

имеет документальную основу, «новая необычная форма для фиксации исключительного состояния, исключительных обстоятельств, которые... могут быть и в истории, и в человеческой душе. Человеческая душа, ее пределы, ее моральные границы растянуты бесконечно...» [3, с. 493]. Произведение характеризуется предельной достоверностью, простотой, сближается с мемуарным текстом. Володя Теньков, в котором угадывается автор, рассказчик то предстает непосредственным участником действия, то является наблюдателем, бескомпромиссно и правдиво рассказывающим о пережитом: «Мы, мальчишки, в сам скверик тоже не заходили, а наблюдали из-за заборчика. Никакие ужасы не могли задушить нашего зверушечьего любопытства. Окаменев от страха, брезгливости, изнемогая от упрятанной панической жалости, мы наблюдали за короедами, за вспышками «бунтарей», кончающимися хрипом, пеной, сползанием по стволу вниз» [4].

Рассказ автобиографичен; «автор включает в анализ себя, свое собственное сознание, свою оценку... Он не отделяет свидетельство о времени от собственного в нем, времени, участия. Именно поэтому... горькая исповедь соединяется с художественным рассказом... сплавляется с документом...» [5, с. 85]. В. Тендряков не отделяет себя, живущего в 80-е годы, от 30-х, от того, что стало причиной голода в СССР. О трагедии 1932—1933 гг., по мнению некоторых исследователей, было сказано в советской литературе лишь в 1940 г. М.А. Шолоховым в сборнике статей, подготовленном к 60-летию И.В. Сталина. Он писал, что под предлогом борьбы с саботажем у колхозников отобрали весь хлеб, даже то, что авансом выдали на трудодни, и «в колхозах начался голод». Обвинялось не центральное, а краевое руководство Северного Кавказа [6, с. 333].

В 1930 г. с целью повышения товарности зернового производства была начата сплошная коллективизация. О связи хлебозаготовок, коллективизации и индустриализации на рубеже 1920-1930-х гг. свидетельствует переписка И.В. Сталина с В.М. Молотовым. В письме от 21 августа 1929 г. Stalin отмечает: "Хлебозаготовки в нынешнем году - основное в нашей практике, - если на этом сорвемся, все будет смыто" [7, с. 147.]. В другом письме он указывал: "Хлебозаготовки пошли хорошо... Если с хлебом выиграем, - выиграем во всем, и в области внутренней, и в области внешней политики" [7, с. 156]. В письме от 6 августа 1930 года он дает четкие указания: "Форсируйте вывоз хлеба вовсю. В этом теперь гвоздь. Если хлеб вывезем, кредиты будут" [7, с. 194]. А вот как описаны последствия «вывоза хлеба вовсю» в рассказе В.Тендрякова «Хлеб для собаки»: «Вскоре я увидел истощенных людей с громадными кроткопечальными глазами восточных красавиц... И больных водянкой с раздутыми, гладкими, безликими физиономиями, с голубыми слоновыми ногами... Истощенных — кожа и кости — у нас стали звать шкилетниками, больных водянкой — слонами» [4].

Зерновая проблема становится первостепенной, повсеместно насаждаются колхозы. Хлеб нужен был для экспорта и развития промышленных центров, ударников первых пятилеток, увеличиваются планы хлебозаготовок. Так, в 1930 г. заготовки зерна, по сравнению с 1928 г., вырастают в 2 раза. Из деревень в счет хлебозаготовок вывозится рекордное за все годы советской власти количество зерна (221,4 млн центнеров). В основных зерновых районах заготовки составили в среднем 35-40 %, тогда как в 1928 г. они колебались в пределах 20-25 %, а в целом по стране равнялись 28,7 % от собранного урожая [6]. Еще более внушительными были результаты 1931 года. Несмотря на засуху, в счет хлебозаготовок тогда ушло даже больше зерна, чем в благоприятном по климатическим условиям 1930 г. - 227 миллионов центнеров [6]. Из урожая 1932 г. хлебозаготовки составили 182,8 миллионов центнеров [8], более двух третей дали колхозы и совхозы. Чем же была вызвана такая спешка? СССР пытается вернуть утерянное в результате революции статус России как главного экспортёра зерна в европейские страны, была сделана попытка оттеснить с зернового рынка Европы доминировавшие западные страны. Для этого требовалось получить экспортные квоты по пшенице в размерах дореволюционной России: не менее 5 млн тонн в год [6]. Такая политика проводилась с целью получения валюты для нужд индустриализации.

30 января 1930 года Политбюро ЦК ВКПб принимает постановление «О мероприятиях по ликвидации кулацких хозяйств в районах сплошной коллективизации». У зажиточных крестьян, которых стали называть кулаками, были конфискованы все средства производства, скот, хозяйствственные и жилые постройки, предприятия по переработке, кормовые и семенные запасы, а сами кулаки и кулацкие семьи высыпались в отдаленные районы страны. «У прокопченного, крашенного казенной охрой вокзального здания, за вылущенным заборчиком — сквозной березовый скверик. В нем прямо на утоптанных дорожках, на корнях, на уцелевшей пыльной травке валялись те, кого уже не считали людьми... Большой частью это раскулаченные мужики из-под Тулы, Воронежа, Курска, Орла, со всей Украины. Вместе с ними в наши северные места прибыло и южное словечко «куркуль» [4].

Одним из самых драматичных последствий коллективизации стала так называемая «ликвидация кулачества как класса» (19). Согласно информационному докладу Уральской областной прокуратуры от 02.04.1930 г., среди выселенных к этому времени крестьян насчитывалось до 75 % нетрудоспособных, много стариков в возрасте 80-85 лет, которые были не в состоянии идти и оказались брошены на произвол судьбы. Среди конвоируемых на Север суровой зимой 1930 г. дети составляли около 40 %. По сообщениям информаторов, «груднички», как и многие престарелые, не выдержав тягот дороги, умирали. «Куркули даже внешне не походили на людей. Одни из них —

скелеты, обтянутые темной, морщинистой, казалось, шуршащей кожей, скелеты с огромными, кротко горящими глазами. Другие, наоборот, туго раздуты — вот-вот лопнет посиневшая от натяжения кожа, телеса колышутся, ноги похожи на подушки, пристроенные грязные пальцы прячутся за напльвами белой мякоти» [4].

Политбюро ЦК от 16 декабря 1932 г. поддержало инициативу секретаря Нижегородского обкома ВКП(б) А.А. Жданова, поступившую лично И.В. Сталину, "о проведении репрессивных мероприятий в отношении Спасского и Ардатовского районов", срывавших планы хлебозаготовок [6]. А руководство Нижне-Волжского края своей телеграммой от 16 февраля 1933 г. инициировало решение Политбюро об установлении блокады голодающих районов края по примеру Украины и Северного Кавказа с целью не допустить выезда оттуда крестьян [6]. «Женщина в опрятном и поношенном пальто с бархатным воротничком и столь же опрятным и поношенным лицом на моих глазах поскользнулась и разбила стеклянную банку с молоком, которое купила у перрона на станции. Молоко вылилось в обледеневший нечистый след лошадиного копыта. Женщина опустилась перед ним, как перед могилой дочери, придушиенно всхлипнула и вдруг вынула из кармана простую обгрызенную деревянную ложку. Она плакала и черпала ложкой молоко из копытной ямки па дороге, плакала и ела, плакала и ела, аккуратно, без жадности, воспитанно. А я стоял в стороне и — нет, не ревел вместе с ней — боялся, надо мной засмеются прохожие» [4]. «Рассматривая сведения о голодающих по социальным признакам, отмечаем: колхозников голодает 5165 семей по 35 районам опухло 12 582 человека умерло 1246 человека единоличников голодает 1271 семья по 35 районам опухло 3629 человек умерло 454 человека... В связи с недостатком хлеба в качестве массового явления, употребляется в пищу различных суррогатов, в том числе вредных и опасных для жизни... Наряду с суррогатами, в массовом порядке отмечается употребление в пищу мяса кошек и собак, а также мяса павших лошадей, которое в одних случаях растаскивается сразу после падежа, а в других - выкапывается из скотомогильников...» [6, с. 336].

Лишь 1990-е годы коллективизация и голод 1932-1933 гг., аграрная политика Советского государства были осмыслены отечественными историками. Индустриализация была проведена ценой бесчисленных жертв и лишений советского крестьянства, продолжением этой политики стал голод 1932-1933 г. 90-е годы в России вышли в свет множество документальных сборников, которые

исследовали историю коллективизации и голода 1932 – 1933 гг. и содержали ранее засекреченные документы.

Совесть человека и писателя не позволяет В.Тендрякову, взрослому человеку, забыть последствия сплошной коллективизации, «ликвидации кулачества как класса», что привело к голоду 1933 года, и он считает своим долгом рассказать правду о событиях 1933 годов в рассказе «Хлеб для собаки». В статье «Плоть искусства» Тендряков писал: «Все мы люди, живущие в одном мире, единой жизнью, и нельзя, чтобы твоё горе вызвало у меня радость, а причины моего восторга были для тебя ненавистны. Почувствуешь мое горе, как своё, если ты не хочешь, чтобы мы отравили друг другу существование! Это должно стать целью не только искусства, а любого общества». Рассказывая историю своего детства, В.Тендряков акцентирует внимание на событиях, имеющих трагический характер, и этот выбор не случаен, он направлен на актуальные общественные, политические и социальные проблемы современной ему действительности. Достоверность изображаемого в рассказе обеспечивает повышенное внимание читателя и высокую степень эмоционального восприятия произведения. Сочетание исторической достоверности с богатством литературных возможностей — одно из достоинств творения В.Тендрякова «Хлеб для собаки».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдуллина А.Ш. Художественное мышление М. Карима // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 2-2. - С. 240.
2. Шаламов В. О прозе // Шаламов В. Т. Собр. соч.: В 6 т. – М., 2005. – Т. 5. — М.: ТЕРРА—Книжный клуб, 2005. — 376 с.
3. Шаламов В. Письма // Шаламов В. Т. Собр. соч.: В 6 т. – М., 2005. – Т. 6. — М.: ТЕРРА—Книжный клуб, 2005. — 384 с.
4. Тендряков В. Хлеб для собаки [Электронный ресурс]. — <https://www.livelib.ru/book/1001902343-hleb-dlya-sobaki-vladimir-tendryakov>
5. Иванова Н. Потаенный Тендряков // Юность. — 1989. — № 9. — С. 85.
6. Ивницкий Н.А. Голод 1932 - 1933 годов: кто виноват? // Судьбы российского крестьянства. - М.: Российск. гос. гуманит. ун-т. 1995. - С. 333-363.
7. Письма И. В. Сталина В. М. Молотову, 1925-1936 гг. : Сб. документов / [Рос. центр хранения и изуч. документов новейшей истории]. - М. :Россия молодая, 1995. - 303 с.

CONTROL TOOLS FOR THE FORMATION OF SPEECH COMPETENCE

**Simbuletova R.,
Outleva F.,
Shkhumishkhova A.**

ИНСТРУМЕНТЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РЕЧЕВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

**Симбулетова Р.К.,
Аутлева Ф.А.,
Шхумишхова А.Р.**

Abstract

The article discusses assessment tools taking into account the specifics of speech competence as the goal and object of students' control. The author presents tools (cluster analysis, multimedia platform, step-by-step dialogue, project presentation, rating scale) to control the formation of students' speech competence.

Аннотация

В статье рассматриваются оценочные средства с учетом специфики речевой компетенции как цели и объекта контроля студентов. Автором представлен инструментарий (кластерный анализ, мультимедийная платформа, диалог с пошаговым управлением, презентация проекта, оценочная шкала) для контроля сформированности речевой компетентности студентов.

Keywords: control, speech competence, assessment tools, criteria, indicators, tools.

Ключевые слова: контроль, речевая компетенция, оценочные средства, критерии, показатели, инструментарий.

В современном языковом образовании, в целом, и в оценивании качества формирования речевой компетенции, в частности, роль оценочных средств очень высока.

В методике преподавания иностранных языков значительное внимание уделяется изучению проблемы качества формирования иноязычных компетенций обучающегося. Особое значение приобретает проверка и оценивание качества формирования речевой компетенции как одной из ведущих составляющих содержания языкового образования, овладение которой позволит студенту осуществлять поиск, сбор, систематизацию информации, понимать высказывания речевых партнеров, работать с разными источниками информации, обмениваться мнениями в ходе иноязычного общения.

Оценочные средства гарантируют получение своевременной, объективной обратной связи об учебных достижениях и возникших трудностях в процессе продвижения к цели обучения, обеспечивают более эффективную организацию контрольно-оценочной деятельности преподавателя и студентов.

Как отмечает, Н.Ф. Ефремова, комплекс оценочных средств включает в себя совокупность средств для «оценивания компетенций на различных стадиях обучения» [2, с.106] и для «определения соответствия или несоответствия уровня достижений запланированным результатам» [1, с. 26], который позволит проверить как процесс формирования речевой компетенции, так и результат сформированности речевой компетенции.

В условиях личностно ориентированной парадигмы образования оценочные средства должны учитывать индивидуальные особенности учащихся, такие как речевые способности, опыт и др.

Объект контроля формирования речевой компетенции составляют речевые умения, которые в силу таких свойств как автономность (самостоятельность), динамичность, интегративность [4, с. 34], позволяют проверить и оценить способность и готовность студента качественно решать коммуникативные задачи в процессе формирования речевой компетенции. Речевые умения обладают способностью интегрировать в себя через речевые действия знания, навыки и предыдущий опыт деятельности (И.А. Зимняя, И.А. Мазаева и др.), что позволяет проконтролировать через речевые умения также знания и навыки, учитывать, как развиваются его речевые способности, какой опыт речевого общения сформирован у обучающегося.

Главной особенностью контроля речевых умений в процессе формирования речевой компетенции является необходимость выявления сформированности различных групп умений. В состав контроля могут входить умения:

- 1) поиск и анализ информации;
- 2) информировать собеседника, сообщать факты, выражать мнение;
- 3) совершать речевое высказывание в соответствии с нормами речевого общения;
- 4) начинать, поддерживать и завершать речевое взаимодействие;
- 5) выражать различные эмоции, оценки;
- 6) оказывать помощь и поддержку речевому партнеру, когда он в этом нуждается и др.

Чтобы проверить речевые умения, требуется подобрать соответствующие критерии и показатели. Владение той или иной группой умений предопределяет способность обучающегося решать коммуникативную задачу, а качество речевого общения определяется тем, насколько успешно решена коммуникативная задача (И.Л. Бим, Е.И.

Пассов). Решение коммуникативной задачи считается главным критерием оценивания сформированности речевых умений [6, с. 12], так как: коммуникативная задача

- вбирает в себя все особенности общения, относится с речевым продуктом, независимо от того порождается ли речевое высказывание или осуществляется смысловое восприятие информации;

- определяет стратегии понимания информации в рецептивных видах речевой деятельности и выбор содержания в продуктивных видах речевой деятельности. С учетом коммуникативной задачи планируются способы и приемы как обучения, так и контрольно-оценочной деятельности преподавателя и студента;

- различаются по цели, содержанию, степени проблемности, сложности и обобщенности. Так, например, для умений проводить поиск и анализ информации можно выделить задачи, ориентированные на сбор, анализ фактов по проблеме, подбор аргументов, классификацию информации по определенным признакам, сравнение, обобщение и т.д.

При отборе инструментария важно учитывать такие свойства, как продуктивность (возможность для обучающихся создавать собственный речевой продукт в виде монологического высказывания, диалога, письменного текста, по которым можно судить о развитии речевых умений), экономичность (возможность проводить контроль без значительных затрат учебного времени), личностная направленность (возможность создания условий, при которых обучающиеся могут предлагать различные идеи, высказывать мнения, давать оценку, приводить примеры из своей жизни, самостоятельно искать решение поставленной коммуникативной задачи).

С учетом обозначенных свойств для контроля формирования речевой коммуникации могут быть использованы следующие инструменты контроля: кластерный анализ, мультимедийная платформа, диалог с пошаговым управлением, презентация проекта, оценочная шкала.

Кластерный анализ представляет собой процедуру сбора и обработки данных о проблемах, объектах, а затем упорядочивание информации. Вся работа обучаемого основывается на работе с иноязычными текстами. В процессе чтения и аудирования студенту необходимо найти ответы на те вопросы, которые заложены в коммуникативную задачу. Это дает возможность проверить умения проводить поиск сбор информации, понимать содержание прочитанного и прослушанного текста.

Мультимедийная платформа представляет собой интернет – программу синхронной и асинхронной коммуникации с помощью которой обучающийся может сообщать информацию по определенной теме; комментировать прослушанное

или прочитанное, высказывать свое мнение, проводить групповое обсуждение в чате.

Диалог с пошаговым управлением является возможность структурирования общения за счет специально разработанных элементов управления. Диалогическое общение проводится пошагово, по заданному сценарию, в котором прописываются все аспекты коммуникации (ситуация, роли, цели, вопросы, которые следует обсудить), но при этом обучающийся не ставится в жесткие рамки. Это позволит проверить умения начинать, поддерживать, завершать речевое взаимодействие, высказывать мнения, выражать эмоции и оценки.

Презентация проекта используется в качестве инструмента контроля сформированности речевой компетенции как результата обучения и представляет собой решение той или иной проблемы «в результате самостоятельных действий учащегося с обязательной презентацией результатов деятельности учащихся»[5, с. 67]. На основе презентации проекта можно проверить способность осуществлять речевое действие. Если обучающийся может подготовить и выступить с сообщением по теме, подробно рассказать о проблеме, значит, он умеет также понять информацию в тексте, отобрать нужные сведения.

Оценочная шкала – это инструмент, который основывается на критериях и показателях, с помощью которых может быть выстроена определенная градация качества развития умений. Оценочные шкалы используются, чтобы автоматически привести балл, полученный студентом по учебному курсу, к привычной шкале отметок.

Таким образом, оценочные средства являются важной составляющей качественного формирования речевой компетенции и развития личности обучающегося.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ефремова Н.Ф. Критериальные требования к фондам оценочных средств/ Н.Ф. Ефремова // Педагогические измерения. – 2016. - № 1. – С.25-32.
2. Ефремова Н.Ф. Подходы к оцениванию компетенций в высшем образовании: учеб. пос./ Н.Ф. Ефремова. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. – 216.
3. Зимняя И.А. Коммуникативная компетентность и речевая деятельность/ И. А. Зимняя, И.А. Мазаева // Иностр. языки в школе. - № 12. – 2014. – С. 7-18.
4. Пассов Е.И. Основы коммуникативной методики обучения иноязычному общению / Е.И. Пассов. М.: Русский язык. – 1989.
5. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пос. для студ. пед. вузов – 2002.
6. Рабинович Ф.М. Контроль на уроках иностранного языка / Ф.М. Рабинович // Иностр. языки в школе. - № 1. – 1987.

PHILOSOPHICAL SCIENCES

THE NATURE OF LANGUAGE AS A DISTRIBUTION SPACE OF SINGULARITIES IN THE WORKS OF GILLES DELEUZE

Holovko A.

Oles Honchar Dnipro National University

СУЩНОСТЬ ЯЗЫКА КАК ПРОСТРАНСТВА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СИНГУЛЯРНОСТЕЙ В ТВОРЧЕСТВЕ ЖИЛИЯ ДЕЛЕЗА

Головко А.

Днепровский национальный университет им. Олеся Гончара, Украина

Abstract

The article considers theoretical provisions of the teachings of Gilles Deleuze about language as a decentralized rhizomorphic system and a statement as a stream of semiotic singularities. Historical and philosophical analysis of G. Deleuze's research is carried out. The relevance of the article lies in the reconstruction of the philosopher's views on language as an innovative approach to the study of linguistic problems. The work shows that G. Deleuze classifies languages into major and minor ones, as well as it gives definition of an event as a linguistic phenomenon and highlights the relationship of language with the concepts of power.

Аннотация

Рассматриваются теоретические положения учения Жиля Делеза о языке, как децентрализованной ризоморфной системе, и высказывании, как потоке семиотических сингулярностей. Проведен историко-философский анализ исследований Ж. Делеза. Актуальность статьи заключается в реконструкции взглядов философа на язык в качестве новаторского подхода в изучении лингвистической проблематики. Показано, что Ж. Делез проводит классификацию языков на главные и малые, а также дано определение события как языкового феномена и освещена взаимосвязь языка с концептами власти.

Keywords: singularity, semiotics, rhizome, event.

Ключевые слова: сингулярность, семиотика, ризома, событие.

Постановка проблемы. Вопрос о сущности языка и его природе можно встретить в любом из периодов развития философской мысли, но с особой остротой данный вопрос был поднят в континентальной философии на основании трудов Ф. де Соссюра, посвященных лингвистическим исследованиям. О языке с позиций данного ответвления философской мысли высказывались, в той или иной степени, такие выдающиеся мыслители, как М. Фуко, Ю. Кристева, Ж. Деррида, чьи идеи о языке были оформлены в 60-70-х гг. XX века. Их работы были направлены прежде всего на освещение взаимосвязей языка с концептами власти, угнетения, свободы и т.д. Не последнюю роль в формировании этих идей сыграл и один из важнейших деятелей на ниве философии постструктурализма, Ж. Делез.

Анализ исследований и публикаций. Учение Ж. Делеза о языке черпает свои истоки у ряда работ выдающихся филологов и философов. Во времена написания основных произведений Ж. Делеза основной моделью языковых исследований, которая доминировала во Франции, была структурная лингвистика, которая ассоциировалась прежде всего с работами Фердинанда де Соссюра и Клода Леви-Стросса. Но основным пропонентом структурной парадигмы, на которого чаще всего ссылается Ж. Делез в своих работах, является Жак Лакан. При этом Ж. Делез не единожды критикует данную модель в своих работах, исходя из двух принципов, как это показал исследователь

его творчества Д. Харрис: политического и теоретического.

Также Ж. Делез использует наработки таких классиков структурализма, как Мишель Фуко и Луи Ельмслев. На последнего Ж. Делез ссылается в своих рассуждениях о роли содержания и выражения в языке. Что касается исследований лингвистической философии самого Ж. Делеза, то ими занимались такие ученые, как Ж.-Ж. Лесерль, А. Дьяков, М. Рыклин.

Цель статьи заключается в историко-философском анализе и реконструкции вопроса о языке и лингвистических исследований в работах Ж. Делеза. Для этого необходимо решить следующие задачи: проанализировать работы Ж. Делеза (включая те, которые были написаны в соавторстве с Ф. Гваттари) на предмет содержания теоретических оснований и пролегоменов лингвистической философии; провести анализ критики структурной лингвистики, теории малых языков, роли события в языке, а также понятия сингулярности в творчестве Ж. Делеза.

Ж. Лакан предпринял ревизию классического психоанализа, сместив исследования из области биологии в область лингвистики. Для Ж. Лакана сознание человека всецело развивается в области культуры, и только в языке человек предстает как субъект. Отсюда различие в трактовке бессознательного у Лакана и Фрейда – в то время как Фрейд считал бессознательное хаотичным, Лакан считает, что оно упорядочено языком [12, с. 26].

Мы способны понять язык как психически больных, так и психоаналитиков с помощью простых правил и возможностей для анализа коммуникации, неких универсальных компонентов, таких, как *означающий и означаемое*.

При этом большинство актов коммуникации можно описать с помощью ограниченного набора операций, среди которых основными Ж. Лакан считает метонимию (особый художественный механизм, в котором для называния или ссылки на объект речи используется слово, напрямую с объектом не связанное) и метафору. Такое разделение восходит к работам Р. Якобсона, где он рассматривает эти операции как основные универсальные когнитивные механизмы языка [16, с. 77]. В соответствии с соссюровской логикой, метафора относится к парадигматике *in absentia* (позволяет говорить о чем-то новом, доселе неизведанном), метонимия относится же к синтагматике *in presentia* (обращается к уже ранее известному) [11, с. 131].

Метонимию Ж. Лакан описывает следующим образом, приводя пример с флотом с тридцатью парусами из детской грамматики: «Беспокойство, обусловленное тем, что спрятанное здесь слово «корабль» казалось удвоившим свое присутствие, заимствовав, ввиду избитости примера, свой собственный переносный смысл, скрывало от нашего взора (*voilait*) не столько сами эти прославленные паруса (*voiles*), сколько то определение, которое они предназначены были проиллюстрировать. Если речь идет о реальных предметах – рассуждали мы – то часть, принятая за целое, не дает нам никакого представления о том, насколько значителен флот, величину которого мы призваны здесь по количеству парусов оценить: ведь редкое судно несет один-единственный парус. А отсюда следует, что соединение судна и паруса происходит не иначе как в *означающем*» [12, с.39]. Метафору Ж. Лакан считает противоположным источником того силового поля, которое создает смысл. При этом мыслитель замечает, что, несмотря на то, что любые два произвольных означающих могут образовать метафору, для того, чтобы эта метафора стала *поэтической*, т.е. возымела наибольший эффект на своего реципиента – читателя или слушателя, эти означаемые, входящие в ее состав, должны быть максимально чужеродны друг другу. Ж. Лакан также указывает на тот факт, что одно означающее в таком случае вытесняет другое и занимает его место в цепочке означающих; другое же все еще скрыто присутствует в силу метонимической связи в цепочке [там же, с.40].

В то же время, существуют тропы, успешно объединяющие в себе как метафору, так и метонимию – например, кенningи, которые описываются Х.Л. Борхесом в его сборнике «История вечности» – особые стилистические приемы древнеисландских поэтов-скальдов. Они представляли из себя особые стилистические выражения, состоящие из нескольких существительных, и призваны были заменять собой обычные означаемые. Так, выражение «буря клинов» могло означать битву, «кора воронов» – трупы, оставшиеся на поле боя,

и т.д. Борхес считает, что кенningи были своего рода заготовками для поэтов, которые заучивались с целью справиться с трудностями строгой метрики скальдской поэзии, которая активно использовала аллитерации и внутренние рифмы [1, с. 314]. В то же время Борхес замечает, что раскрывать истинный смысл кенningов, возможно, и не представляет никакого смысла, ведь чаще всего он оказывается абсолютно банальным: «они не трогают воображение, не рождают картин или чувств: это не начало пути, а конечный пункт... Возможно, создатели их так и задумывали, и видеть в них символы – всего лишь соблазн разума» [там же, с. 315]. Интерпретация кенningов порой может привести к низведению скальдской поэзии до банального описания, здесь уже форма главенствует над смыслом. По мнению Ф. Елоевой и Е. Переходальной, кенning является примером «сплайсинга» (объединения) метафоры и метонимии ради умножения синонимов, которых в поэтическом тексте должно быть максимально много. Сделовательно, в кенningах такой сплайсинг используется для создания новых обозначений старых смыслов [11, с. 138].

Ж. Делез (и вместе с ним Ф. Гваттари) полемизирует с данными положениями структурной лингвистики в работе «Капитализм и шизофрения: Тысяча плато». В четвертом плато, посвященном пересмотру постулатов лингвистики, философы указывают, что основное, чем детерминирован язык, «первый» его слой – это косвенная речь, которая обуславливает собой возможность использования троп или метафор: «Метафоры и метонимии – только эффекты, принадлежащие языку лишь в том случае, если они уже предполагают косвенную речь» [2, с. 127].

Теория косвенной речи получает свое развитие в рассуждениях Ж. Делеза и Ф. Гваттари о малых языках. Вслед за М. Фуко считая, что основной язык – это прежде всего результат захвата власти господствующим языком, и лингвистическая модель, благодаря которой язык становится предметом исследования, неразрывно связана с политической моделью, Делез и Гваттари выдвигают классификацию языков на «главные» и «малые» [2, с. 170]. Причем это классификация не видов языков, а их функций – «не существует двух видов языка, а есть две возможные трактовки одного и того же языка» [там же, с. 173]. Чаще всего носителями таких «малых» языков являются меньшинства, например, жители американских гетто, и некоторые писатели, экспериментирующие со словесностью – так, те же кенningи скальдов тоже можно назвать своего рода «малой литературой».

Ф. Кафка, например, использовал официальный немецкий язык Праги для выражения особых значений чешского языка и меньшинств, говорящих на идише, превращая его тем самым в «малый» язык. В книге о Кафке Ж. Делез упоминает, что Кафка «неверным образом» использует предлоги и местоимения, и предлагает «податливые глаголы» с разными значениями и создает последовательности наречий. Результатом является

«применение наполненных болью коннотаций» и несогласованное распределение согласных и гласных. Эта видимая скучность художественного языка стоит на службе «новой трезвости, новой выразительности, новой гибкости, новой интенсивности» [4, с. 29]. Таким образом, язык в «малой литературе» более не является репрезентативным, а движется к своим пределам, маргинализируется. Язык остается смесью различных функций языка и различных центров силы, взаимодействующих друг с другом, движущихся к детерриториализации. В случае с Кафкой мы видим прямой политический вызов господству немецкого языка и элитам, которые продвигали его как единственный язык для писателей. Ж. Делез считает, что основные характеристики «малой литературы» – это детерриториализация языка, подключение индивидуального к политическому и коллективная сборка высказывания [4, с. 23].

Развитие малого языка отходит на шаг дальше от авангарда и экспериментального творчества. Это больше политический вызов «главным» языкам. Малым язык делает не численность населения, говорящего на определенном языке, но скорее его характеристики. Главные языки более постоянны, стандартизованы и основаны на опыте субъектов, которые на них говорят. Малые языки могут рассматриваться как те, что предлагают более скучные условия, утрачивают синтаксические и лексические формы, но в то же время имеют тенденцию к появлению «изменчивых эффектов, вкус к перегрузке и перефразированию» [3, с. 174]. Однако это не недостатки, а методы, которые позволяют говорить об ограничениях главных языков, о том, что они ограничивают видение сущего и пытаются подавить ту полифонию, которая изначально присуща языковому измерению. Более того – каждый может стать создателем малого языка; совершить это можно через завоевание главного языка, детерриториализовать его через становление-миноритарным. Некоторые писатели экспериментировали с подходом, которое у Делеза называется «заиканием самого языка» [3, с. 164]. Философ приводит несколько примеров из Беккета или Г. Луки, указывающих на нерешительность поэта во время поиска слов, что лучше всего подходят по смыслу, при этом отказываясь от обычных связей и пытаясь выразить какое-то избыточное значение (которое нельзя выразить в обычных терминах). Одной из техник является замена конвенциональных конъюнкций союзом «И» – Делез добавляет, цитируя М. Пруста, что это превращает главный язык в иностранный [там же, с. 164].

В своем комментарии к собранию сочинений Сэмюеля Беккета, озаглавленном «Истощеный» («L'Epuise» [1995]), Жиль Делез замечает, что искусство комбинаторики подразумевает под собой истощение возможного путем инклузивных дизъюнкций [15, с. 5]. Так, событие возможно только тогда, когда оно смешивается с ничто и уничтожает реальное, на которое притягает. Мы мыслим всегда в рамках дизъюнктивного процесса и постоянно исключаем то, что является для нас не-

возможным. Например, если сейчас день, то не ночь; если светит Солнце, то Луны не видно. При этом, говоря о возможном, мы постоянно исключаем невозможное из нашей реальности, превращаем его в ничто. В определенный момент времени может существовать только одно возможное событие.

С этой точки зрения, высказывания такого рода, как «Я был собственным отцом и собственным сыном» – это пример инклузивной дизъюнкции, которая истощает возможное путем деления существования на себя самое. Именно она и представляет для Делеза наибольший интерес. Делез замечает [15, с. 4], что в пьесах Беккета главные герои играют с возможным, сами не понимая этого. В каком-то смысле все персонажи этих пьес – истощены, ведь, по мнению философа, только истощение приводит к инклузивной дизъюнкции, когда отрекаются от всякой необходимости, предпочтений или значимых вещей. Только истощенный способен к подразумеванию двух вещей, или существований, сразу, превращая их тем самым в ничто, аннигилируя их, словно элементарные частицы. Истощение у Ж. Делеза понимается одновременно и как физическое истощение, и логическое истощение комбинаторики, и как истощение языковых возможностей [17, с. 4].

Инклузивная дизъюнкция, таким образом, аннигилирует сам язык, а вместе с ним – и смысл. Ведь язык, который также является, по мнению Делеза, разновидностью комбинаторики, именует возможное. Данное происходит в поздних пьесах Беккета (*dumb plays*), когда язык словно растворяется в игре персонажей и исчезает из реальности, маргинализируется и превращается в молчание [17, с. 3]. Ж. Делез выделяет три типа языковой деятельности в пьесах Беккета:

1. Язык имен. Это пространство атомизированных имен, которые перемещаются хаотически, дизъюнктивно, где части речи могут произвольно заменять друг друга, и где комбинаторика подменяет собой синтаксис. Данный язык имеет больше общего с алгеброй, нежели с естественным языком (*natural language*), хотя они все еще имеют много общего между собой.

2. Язык голосов. Если в языке №1 все еще существовал субъект говорения, тот, кто проводил процесс именования и десигнации, то в данном случае субъект исчезает вместе со словами. На данном уровне язык оперирует не словами, а потоками, которые объединяются и перемешиваются друг с другом. Тишина здесь возникает в силу истощения потоков. Такой язык чужд идеи «Я», более того, он способен ассоциироваться только с Другим. Этот язык сродни явлению глоссолалии, или «говорения на языках», когда вместо осознанной речи вырывается поток бессвязного бормотания, который можно интерпретировать как некий чужеродный язык. Нечто подобное описывает Эдгар Аллан По в своем рассказе «Убийства на улице Морг»: по сюжету произведения, во время опроса свидетелей, которые слышали голос за закрытой дверью, жандармы получали противоречивые по-

казания по поводу личности убийцы: «Наверх свидетель поднимался первым. Взойдя на второй этаж, услышал, как двое сердито и громко переговариваются... и голос какой-то чудной... Визгливым голосом говорил иностранец. Не поймешь, мужчина или женщина. Не разобрать, что говорил, а только, скорее всего, язык испанский» [13, с. 293]. Детектив Дюпен в finale же выясняет, что убийцей на самом деле была огромная обезьяна, и ее нечленораздельный рык свидетели приняли за голос иностранца.

3. Язык образов. В данном языке нельзя наблюдать ни серии смыслов, ни какие-либо цельные истории. Вместо этого он состоит из безличностных, сингулярных образов (звуков, изображений, жестов...). В нем отсутствуют как сигнификация, так и десигнация [17, с. 5]. Здесь более нет говорящего, но есть только адресат сообщения. Образ у Ж. Делеза понимается как сингулярность – доиндивидуальная и неличностная единичность. Сингулярности в делезианской системе находятся в стихии нейтрального и невозмутимого, и выходят за рамки всяких дизъюнкций: частного и общего, индивидуального и коллективного и т.д. Сингулярность в этом смысле оказывается бесцельной и ненамеренной, иными словами, она иссушает возможное собственным существованием.

Ж. Делез замечает, что каждое событие – это событие смерти, ведь жизнь, которая воспринимается как настоящее, не имеет отношения к субъекту, более того, она подавляет субъекта и стремится распространить свои сингулярности, разделяя момент на две части: на прошлое и на будущее. Настоящее при этом ускользает от внимания субъекта, его словно нет. В работе «Логика смысла» Ж. Делез цитирует Мориса Бланшо, который утверждает, что событие смерти – это время без настоящего, это своего рода провал во времени, когда невозможна ни смерть, ни жизнь я. В этом провале умирает некто [on], а не Я, Я как бы смотрит на процесс смерти со стороны [5, с. 199]. Для описания события Делез также выбирает метафору из Бланшо: смертельная рана. Прошлое и будущее сходятся в событии, как рана и смерть. Рана – нечто личное, что относится к субъекту, к его телу, непосредственным образом. Вместе с этим, смерть – это нечто безличное и неопределенное [там же]. Невозможно проследить тот момент, когда наше или чужое Я умирает.

Мы воспринимаем смерть, уже констатируя ее присутствие, когда она свершилась, post mortem. Так же обстоит дело и с событием в трактовке Жиля Делеза: жизнь уже свершилась, и субъект констатирует ее, находясь в отрешенном состоянии. Более того, для субъекта не остается места, и на сцену выходит «четвертое лицо единственного рода» (фраза, которую Ж. Делез позаимствовал у Лоуренса Ферлиньетти [17, с. 14]) – некто. Событие смерти, само по себе являющееся сингулярностью, формулируется у Бланшо и Делеза с помощью местоимения он.

Такое сингулярное событие в философии Ж. Делеза перекликается с другим термином, задей-

ствованным в философии другого крупного французского мыслителя – Мишеля Фуко. Этот термин известен у последнего под названием «высказывание». Вот что пишет М. Фуко в своей работе «Археология знания»: «На первый взгляд высказывание предстает как последний, неразложимый элемент, поддающийся вычленению и способный входить в отношения с другими подобными ему элементами. Это точка без площиади, но точка, которая может быть выделена на плоскостях перепределений и в специфических формах группирований... Это атом дискурса» [14, с. 161].

В работе «Фуко», посвященной анализу и осмыслению философского наследия данного мыслителя, Ж. Делез пишет, что философ «любил театр высказываний, скульптуру высказываемого» [9, с. 80], где сам субъект представляет собой всего лишь переменную, или производную функцию от совокупности высказываний. Таким образом, Делез замечает, что Фуко словно исключает из архитектоники языка субъективность. Субъект у Фуко является позицией высказывания, которая способна видоизменяться в зависимости от типа самого высказывания. Отсюда, фокус языкового анализа должен переключаться не на говорящего или автора, а на систему высказываний, на четвертое лицо, «безымянное бормотание, в котором размещаются позиции для возможных субъектов» [там же, с. 81].

Данное безличное «некто», по мнению Делеза, противостоит трем типам позиций («истокам языка»):

1. личность – «я говорю», система отправитель/адресат сообщения (языковая персонология);
2. означающее – «это говорит», внутренняя организация языка (лингвистический структурализм);
3. изначальный опыт – «мир говорит», зрячая основа высказывания (феноменология) [9, с. 81].

Нетрудно проследить связь данной системы с классификацией «языков» С. Беккета, предпринятым Ж. Делезом: так, уровень личности может координироваться с «языком голосов» - как уровень, на котором возникают речевые потоки, транслируемые от одного субъекта к другому. Уровень означающего совпадает с «языком имен», или атомизированным пространством понятий и частей речи. Изначальный опыт перекликается с «языком образов», или молчания.

Трем истокам языка М. Фуко (в трактовке Ж. Делеза) противопоставляет четвертое холистическое начало – «не-лицо», «языковое нечто», «сущность языка» [9, с. 82]. Данное начало холистическое потому, что дается субъекту сразу же, целиком. В этом смысле, «языковая сущность» - это априорное измерение языка, причем априорность эта оказывается исторической, ведь с каждой исторической эпохой данное измерение видоизменяется в зависимости от того корпуса высказываний, которыми данная эпоха обладает. Сравним это со словами в «Археологии знания»: «Мы предполагаем, что все то, что дискурс может сформулировать, оказывается уже произнесенным в том предше-

ствующем полу-безмолвии, которое упорно под ним сохраняется, но которое он перекрывает и заставляет умолкнуть» [14, с. 69]. Априорность дискурса является горизонтом для формирующихся внутри него единств, или высказываний. Фуко замечает, что язык, даже мертвый, способен создать систему для бесконечных реализаций высказываний на основе конечного набора правил [там же, с. 73].

В работе Ж. Делеза «Логика смысла» во второй главе, рассматривающей теорию причинности стоиков, философ отмечает, что стоики разделяли тела (как состояния вещей) и эффекты (события). Судя по всему, именно стоическое понятие эффекта и легло в основу термина «событие», который встречается в более поздних работах Делеза. При этом события существуют в сверх-бытии, которое является срединной субстанцией между бытием и небытием. Такое бытие у стоиков получает название *aliquid*, или «нечто» [5, с. 16]. Нельзя не привести параллель между «нечто стоиков» и «языковым нечтото» Мишеля Фуко.

Данное «нечто» представляет собой сферу идеальных эффектов, разворачивающихся на поверхности вещей. В дальнейшем Делез буквально приравнивает эту сферу к языковой действительности: «Событие соразмерно становлению, а становление соразмерно языку; тогда парадокс – это... серия вопросительных предложений, которые, подчиняясь логике становления, продолжаются чередой последовательных добавлений и сокращений. Все происходит на границе между вещами и предложениями» [5, с. 19]. То есть на поверхности, разделяющей вещи и язык. Парадоксы делают природу события, его поверхностность, очевидной. Поэтому Ж. Делез настолько заинтересован в Сэмюэле Беккете и Льюисе Кэрролле, ведь их работы – яркие образцы литературы абсурда и наполнены всевозможными парадоксальными ситуациями.

В статье Ж. Делеза «Новый архивариус», замыкающей работу «Археология знания», отмечается, что высказывание представляет собой некий поток единичностей, или сингулярностей, которые распределяются в топологическом пространстве. Видов пространства, в которых могут распространяться высказывания, также всего три:

1. коллатеральное (ассоциированное) пространство, образованное сходными друг с другом группами высказываний. Такие высказывания действуют по правилам трансверсального перехода, то есть рассеяния и разнородности. Подобное пространство исключает гомогенность и упорядоченность высказываний, вынуждая их варьироваться друг с другом;

2. коррелятивное пространство – отношения высказываний с субъектами и объектами данных высказываний. Данное пространство порождает дискурсивный порядок положений единичностей в семействе высказываний, который приводит к их многообразию;

3. комплементарное пространство – недискурсивные формации, такие, как социальные и поли-

тические институты и практики. Подобные формации заключают в себе определенные высказывания, например, законы или договоры. По мнению Ж. Делеза, отношения высказываний в такой среде не являются ни горизонтальными, ни вертикальными, а диагональными: это дискурсивные отношения с недискурсивными средами, которые создают саму возможность для появления высказываний [14, с. 397].

Иными словами, комплементарное пространство – это пространство поверхности, где язык граничит с неязыковыми феноменами. Диагональные отношения – это отношения поверхности, скольжение, позволяющее попасть из одной гомогенной сферы в другую. Делез пишет: «Не углубляться, а скользить... так, чтобы прежняя глубина вообще исчезла, свелась к противоположному смыслу-направлению поверхности» [5, с. 20].

Одна из ключевых особенностей высказывания – это способность быть повторенным. Но данное повторение не похоже на повторение слов или знаков. Делез отмечает: «Необходимо, чтобы существовало то же самое пространство распределения, то же самое размещение единичностей, тот же самый порядок мест и местоположений... это создает для высказывания некую “материальность”, которая делает его способным к повторению» [там же]. Такое повторение делает возможным зарождение смысла из сферы языка.

Но существует ли подобная лингвистическая теория, моделирующая язык как систему (или как поверхность) распределения подобных событий/высказываний? Она существует в книге Ж. Делеза и Ф. Гваттари «Тысяча плато», где вводится и развивается понятие ризомы. Данное понятие вводится как метакомментарий во введении к работе. Авторы размышляют о том, какова суть данной книги, и как бы невзначай приходят к определению того, что книги бывают двух видов: корневидные (космос) и мочковатые (хаосмос). Несмотря на то, что данные системы *коренным* образом различны, они так или иначе оказываются упорядоченными. Но возможно создание и третьего вида систем: ризомы. «Ризома как подземный отросток абсолютно отлична от корней и корешков. Луковицы, клубни – это ризомы... Сама по себе ризома обладает крайне разнообразными формами, начиная с внешней протяженности, разветвленной во всех направлениях, кончая конкретизацией в луковицах и клубнях» [3, с. 12]. Главная функция ризомы – сборка разнородных звеньев во множество. Подобными звеньями могут быть семиотические единицы, властные организации, искусство и т.д. А примером такой системы выступает язык: «Нет материнского языка, но есть захват власти языком, доминирующим в политическом многообразии... Он создает луковицу... Метод по типу ризомы может анализировать языковую деятельность, только децентрируя ее в других измерениях и режимах» [там же, с. 13].

Отсюда, язык в системе Ж. Делеза – ризоморфная система, главная задача которой распре-

делять события-высказывания. Основные принципы ризомы можно применить к языку, а именно:

1. Принцип соединения – любое звено ризомы может быть объединено с другим в любой момент времени и не зависит от расположения данного элемента;

2. Принцип неоднородности – ризома может объединять в себе разные типы и способы кодирования информации (лингвистические, перцептивные, жестикуляционные, когнитивные и т.д.);

3. Принцип множественности – в ризоме не существует ни объекта, ни субъекта, а сама ризома действует по законам комбинаторики. Единственный способ изменить ризому – с помощью сборки;

4. Принцип неозначающего разрыва – ризома способна возобновиться после разрыва связей между связующими элементами, она детерриториализируется и ретерриториализируется с одинаковым успехом;

5. Принцип картографии/декалькомании – ризома не представляет систему, воспроизводящую себя по типу калькирования, как древовидные структуры. Вместо этого она подобна карте, которая не воспроизводит, но реконструирует и объединяет. Ж. Делез и Ф. Гваттари характеризуют карту следующим образом: «Карта открыта, она способна к соединению во всех своих измерениях, демонтируема, обратима, способна постоянно модифицироваться» и т.д. [3, с. 22].

Элементами языковой ризомы являются семиотические сингулярности, которые группируются в определенные порождающие системы. Не будем забывать, что сама ризома не исключает порождающие системы, но впитывает их. Несмотря на то, что ризома неоднородна и не упорядочена, она может включать в себя древовидные системы на своих более низких подуровнях – этого определение Делеза и Гваттари не исключает, но подразумевает под собой (о чём явно свидетельствует пример ризомы, состоящей из пчёлы и орхидеи; по отдельности эти организмы являются самодостаточными биологическими «машинами», но при этом пчела детерриториализуется под влиянием орхидеи, а орхидея ретерриториализируется под влиянием пчёлы).

Возвращаясь к теории малого языка как «закияния», Делез и Гваттари в «Тысяче плато» вопрошают: «нет ли избыток, которые были бы уже не узлами древовидного разветвления, а возобновлениями и устремлениями в ризоме?», и далее, отвечая на свой вопрос – по сути риторический, – говорит: «Быть заикой в речевой деятельности, быть иностранцем в своем собственном языке» – а это значит, быть носителем своего малого языка [3, с. 225]. Там же они предполагают существование пост-означающей семиотики, в которой сверхкодирование знаков – привилегированное положение языковой деятельности – обеспечивается уже не машиной Войны или аппаратом Государства, но исключительно избытком сознания, а субъективизация возводит детерриториализацию в абсолют и обеспечивает существование абстрактной машины [там же, с. 226].

Части речи, синтаксические структуры и прочие элементы языка способны к объединению и взаимодействию, и более того – сам язык способен к взаимодействию с нелингвистическими структурами в так называемом «комплементарном пространстве». Если мыслить более широко, то можно было бы сказать, что так называемый семантический треугольник, состоящий из знаков, значений этих знаков и смысла, также представляет собой ризому. Ведь эта система объединяет в себе разнородные уровни – фонетический, графический, материальный, информационный. Но, как утверждает Ж. Делез, в подобной системе есть опасность возникновения империализма языка, а в более узкой трактовке – империализма знака или означающего.

Для этого Ж. Делез и Ф. Гваттари обращаются к термину «страта». Это план консистенции, или план, где проявляются феномены [17, с. 23]. Но авторы отрицают, что язык – это то, что сообщает все страты, то, что создает образ мира. В этом их кардинальное отличие от аналитической философии. Делез и Гваттари не признают то, что язык пересекает все планы консистенции, для них язык – это одна из многих страт, которая сообщается по типу ризомы: «Нет никакой системы знаков, пересекающей все страты... На соответствующей страте существует семиотическая система, поскольку абстрактная машина обладает именно такой полностью подготовленной позицией, позволяющей ей “писать”, то есть трактовать язык и извлекать из него некий режим знаков» [3, с. 109].

При этом философы признают, что язык может использоваться как средство репрессирования и внушения повиновения. Основные формы речи, присутствующие в языке, высказывания или фразы способны быть инструментами власти и господствующего дискурса: «Правило грамматики является показателем власти прежде, чем стать синтаксическим показателем» [3, с. 126]. Такие части речи – это «слова-порядка», высказывания, которые непосредственно отсылают к речевым актам и действиям. При этом субъективность этих высказываний определяется безличной коллективной сборкой. Таким образом, не язык создается субъектом, но сам субъект переживает свое становление в языке. Эта безличная сборка и есть то, что Ж. Делез, вслед за М. Фуко, называет «языковым нечтото».

Языковое нечто выражается с помощью инфинитивных форм глагола, в которых отсутствует какое-либо субъективное выражение. По Ж. Делезу, инфинитивный глагол – это выражение события в языке: «Чистый инфинитив – это Эон, прямая линия, пустая форма или дистанция; он... продолжает формально разделяться одновременно в двойном направлении прошлого и будущего. Инфинитив несет в себе время, внутреннее для языка... Он вводит в контакт интериорность языка с экстериорностью бытия» [5, с. 242]. Событие одновременно разворачивается в настоящем линейном времени (Хроносе) и сжимается в точку, вечно разделяясь в Эоне. Инфинитив складывается вокруг других частей речи, зримо или незримо

присутствуя в каждом языковом высказывании. Событие – это выражение одновременно и времени, и существования, а сама субъективность, которая включена в язык – это всегда либо событие, определенное глаголом, либо отношение, высказанное с помощью предлога [8, с. 91] (например: «я мыслю, следовательно, существую»).

Смысль события раскрывается в языке благодаря сингулярностям. Сингулярность не является ни абстракцией по типу универсалий, ни какой-либо закономерностью: «По ту сторону единичного, по ту сторону частного, как и общего, нет абстрактного универсального: само особенное [в данном случае имеется в виду сингулярность] “доединично”» [7, с. 219].

Сингулярность – термин, который Ж. Делез позаимствовал у высшей математики и который означает точку динамической функции на графике, в которой данная функция имеет разрыв или не определена. Философ замечает по поводу сингулярностей: «Нет универсального, есть только сингулярное. Концепт не является универсальным, но представляет собой ансамбль сингулярностей, каждая из которых существует по соседству с другой... Вот ансамбль сингулярностей, которые делятся рядом друг с другом, это концепт, отсылающий к событию как к таковому... Это то, что происходит по плану имманенции: множества заполняют его, сингулярности соединяются, процесс или становление развивается, интенсивность возрастает или падает.» [6, с. 191].

События, по Делезу, это объединенные сингулярности, которые пребывают в Эоне. Они распределяются в потенциальному, не являясь чем-то индивидуальным. А. Дьяков выделяет пять характеристик сингулярностей в творчестве Ж. Делеза:

1. Сингулярности соответствуют неоднородным сериям, организованным в метастабильную систему, которая распределяет различия между сериями;

2. сингулярности способны к самовоссоединению, процесс которого может смещаться согласно позиции элемента в серии;

3. сингулярности находятся на поверхности;

4. сингулярности организованы: поверхность – это местонахождение смысла, и знаки остаются бессмысленными, пока не входят в организацию, состоящую минимум из двух серий, образующих поверхность;

5. сингулярности возникают и распределяются в проблематическом поле, поэтому мир смысла имеет проблематический статус [10, с. 133].

В той же «Логике смысла» Ж. Делез возвращается к анти-аристотелевскому учению стоиков и их теориям о языке и смысле. Согласно стоикам, все, что существует, является телесным. Всякое тело – это динамическое образование, которое несет в себе внутреннюю силу, которая позволяет телу развиваться в свою совершенную форму. Язык тоже телесен, так как слова для стоиков – это звуковые сущности, которые несут в себе бытие вещей. Слова и вещи являются телами, на поверхности которых существуют «*lekta*», то есть некие

события, они же поверхностные эффекты, создающие смысл. Подобным событийным эффектом обладает инфинитив, о котором было упомянуто выше. Инфинитив возникает на поверхности телесного, после того, как внутренний шизофренический шум тел с помощью речи выходит наружу [18, с. 19].

Вторая важная особенность, которой обладает язык, а вместе с ним и речь – это темпоральная линейность. Язык представляет собой темпоральный синтез последовательностей. Отсюда у него появляется уникальное качество, не присущее ни одной из других страт – это перевод, который является способностью языка представлять все другие страты. Перевод, несмотря на тавтологию, «переводит» все потоки и территориальности в детерриоризованную систему знаков, в то, что Ж. Делез и Ф. Гваттари называют «сверхкодированием» [3, с. 105]. В отличие от генетических последовательностей, в языке одна страта или форма может переходить от одной субстанции к другой при помощи все того же перевода.

Делез заключает, что организация языка состоит из содержания и выражения. Содержание понимается как технологическая социальная машина, которая конституирует состояния сил и формации могущества. Выражение, в свою очередь, это семиотическая коллективная машина, которая конституирует режимы знаков. Формация могущества, немаловажный элемент в данной системе, это определяющий агент как для провозглашения языка, так и для его использования. Если форма выражения сводится ко всему высказываемому, то есть к речи, которая возникает в социальном, то форма содержания сводится к состоянию вещей как формации власти. В качестве примера Делез и Гваттари приводят тюрьму (как способ содержания) и преступность (как способ выражения). Эти две формы, кроме того, что сосуществуют и не могут существовать друг без друга, еще и подразумевают идентичное состояние абстрактной машины, которая их бы производила [3, с. 112]. Такая организация должна существовать на молекулярном уровне социума, которая осуществляла бы сборку форм содержания и форм выражения.

Выводы. Подводя итог вышесказанному, можно заключить, что Ж. Делез выделяет два вида языков – главные и малые языки. При этом, если главные языки являются результатом захвата власти господствующим языком, то малые языки являются прямым политическим вызовом господству главного языка; их основные характеристики – это детерриориализация, подключение индивидуального к политическому и коллективная сборка высказывания. Малый язык доходит до своих пределов и маргинализируется. Крайним примером этого является инклузивная дизьюнкция, в которой язык истощается до предела и превращается в молчание.

Ж. Делез также выделяет следом за М. Фуко атомарную единицу языка – высказывание, представляющее собой поток единичностей, или сингулярностей, которые распределяются в топологи-

ческом пространстве, способное выразить событие в языке. Событие является сингулярным и безличностным, поэтому для его выражения в речи используется четвертое лицо, «некто». Для определения события Ж. Делез использует понятие эффекта из философии древних стоиков – «нечто», которое существует на поверхности между бытием и небытием. Смысл события раскрывается в языке благодаря сингулярностям, которые пребывают в Эоне, точечном измерении времени, или же инфинитиве. Таким образом, язык в системе Ж. Делеза – представляет собой децентрализованную ризоморфную систему, главная задача которой распределять события-высказывания на поверхности вещей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Борхес Х. Кёнигги / Хорхе-Луис Борхес // Собрание сочинений в четырех томах / Хорхе-Луис Борхес. – Санкт-Петербург: Амфора, 2011. – Т. 1. – С. 313–330.
2. Делез Ж. Анти-Эдип: Капитализм и шизофрения / Ж. Делез, Ф. Гваттари. – Екатеринбург: У-Фактория, 2008. – 672 с. – (Philosophy).
3. Делез Ж. Капитализм и шизофрения: Тысяча плато / Ж. Делез, Ф. Гваттари. – Екатеринбург: У-Фактория, 2010. – 895 с.
4. Делез Ж. Кафка: За малую литературу / Ж. Делез, Ф. Гваттари. – Москва: Институт общегуманитарных исследований, 2015. – 112 с.
5. Делез Ж. Логика смысла / Жиль Делез. – Москва: Академический проект, 2011. – 472 с. – (Философские технологии).
6. Делез Ж. Переговоры / Жиль Делез. – Санкт-Петербург: Наука, 2004. – 235 с.
7. Делез Ж. Различие и повторение / Жиль Делез. – Санкт-Петербург: Петрополис, 1998. – 384 с.
8. Делез Ж. Складка: Лейбниц и барокко / Жиль Делез. – Москва: Логос, 1997. – 264 с.
9. Делез Ж. Фуко / Жиль Делез. – Москва: Издательство гуманитарной литературы, 1998. – 172 с. – (Французская философия XX века).
10. Дьяков А. В. Жиль Делез. Философия различия / А. В. Дьяков. – Санкт-Петербург: Алетейя, 2012. – 504 с.
11. Елоева Ф. А. Сплайсинг метафоры и метонимии как важный когнитивный механизм в изолирующих языках (и за их пределами) / Ф. А. Елоева, Е. В. Переходальная // Сборник статей к 85-летию В. С. Храковского / Ф. А. Елоева, Е. В. Переходальная. – Москва: Издательский Дом ЯСК, 2019. – С. 131–140.
12. Лакан Ж. Инстанция буквы в бессознательном или судьба разума после Фрейда / Жак Лакан. // Московский психотерапевтический журнал. – 1996. – №1. – С. 25–58.
13. По Э. Полное собрание рассказов / Эдгар Аллан По. – Москва: Наука, 1970. – 800 с. – (Литературные памятники).
14. Фуко М. Археология знания / Мишель Фуко. – Санкт-Петербург: Гуманитарная Академия, 2012. – 416 с. – (Ars Pura).
15. Deleuze G. L'Epuise / Gilles Deleuze // Quad et autres pieces pour la television / Gilles Deleuze. – Paris: Les Editions de Minuit, 1992.
16. Jakobson R. The metaphoric and metonymic poles // Jakobson R., Halle M. Fundamentals of language. Gravenhage: Mouton, 1956. P. 76–82.
17. Lecercle J. Deleuze and Language / Jean-Jacques Lecercle. – New York: Palgrave Macmillan, 2002. – 274 с. – (Language, Discourse, Society).
18. Stevenson F. Vibration, singularity, event: Deleuze and Badiou on poetic language / Frank Stevenson. // Tamkang Review. – 2014. – №44. – С. 17+.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

ACADEMIC DEPENDENCY IN FOREIGN LANGUAGE ACQUISITION (ON THE EXAMPLE OF KUWAITI-ARMENIAN CLASS OBSERVATIONS)

Melikyan L.

PhD student at Urartu University, Yerevan, RA

Currently working at AUM (American University of the Middle East)- Egaila 250st.

Abstract

The article discusses the academic dependency levels among Armenian and Kuwaiti students in foreign language acquisition (FLA), resulting in poor academic performance. The article introduces some results carried out in Arab segregated groups (aged 17-20) of the American University of the Middle East of Kuwait and Armenian students of the Yerevan University of Practical Psychology and Sociology "Urartu" (the same age group) based on class observations. The survey results show quite clearly that academic dependency in both societies results in poor academic performance, as well as reveals the main factors to be blamed for academic non-autonomy.

Keywords - amotivation, learning, restrained culture, collectivism, values, past-oriented

In contemporary SLA theory there has been a lot of discussion on academic autonomy, which is labeled as academic independence or freedom. The term "academic autonomy" is defined differently by experts: responsibility or accountability to your own studies, more self-study of the foreign language with teachers' slight intervention in the process; it is even defined as an innate characteristic feature that gives freedom to a person in any discipline. We can say that autonomy is definitely mostly a social process. Some psychologists state that academic autonomy of a student is the psychological interconnection and interrelation of the SLA process and the content of the material being studied at the moment; some others state that autonomy is the willingness and capability of the student to control their own studying process; according to other theories and viewpoints, autonomy is simply the act of choosing one's own targets and goals and fulfilling them, selecting one's preferable teacher and courses and having subjectively right and quick orientation skills, the capability of completing one's tasks and assessing them on their own. For short, if students "master" autonomy, they are very active, fast in making decisions, they are not dependent on a teacher, perfectly know what expectations they have from a certain task, etc. As we see, autonomy in the learning process can be observed within the framework of organizational skills. As opposed to some experts, who state that autonomy is an inborn feature, we believe that autonomy is an evolving, thus an acquirable behavioral element, which functions on the neuropsychological and socio-psychological level. It's worth mentioning here, that autonomous students have a more developed intrinsic motivation. Some experts state that the violations of autonomy, which are sometimes termed as "non-independence" or "dependence" and have both biological and psychological etiology, are considered to be very important for psychopathology and social alienation. Below you can see the obvious differences between the autonomy levels among Armenian and Kuwaiti students. Armenian students are quite autonomous in SLA. They like taking risks in different academic tasks without asking for teach-

ers' help or opinion a lot, they don't feel shy about participating in foreign language debates, speak out-loud, and prefer to express their opinion freely, have a very developed creative mind and critical thinking skills. They're very insightful and logical when it comes to creating and developing their learning strategy. While learning a language they can refuse to apply an offered leaning mechanism and develop their own system of rules which can facilitate the language learning process. They're tolerant and patient, they clearly know what to expect from an academic errand, do the assigned homework on their own, are determined and persistent in academic-related issues.

In terms of autonomy, Kuwaiti students differ a lot from Armenians. They have no orientation skills, even in primitive academic-related issues, such as choosing selective courses, course shifts and schedules, and they always seek for advice from their teachers, parents, friends, etc. While performing any kind of academic task the vast majority of students ask for teachers' help: they might not go on with the assigned task unless the teacher checks the done part and approves or disapproves after which only they might complete it. If the teacher does not manage to approach one of them while doing the task, they will not go on with the assigned task. They cannot make decisions even in the simplest tasks. As interactive way of teaching is mostly preferred in Kuwaiti classrooms, group work prevails; and in most cases the teacher is the one to interfere with it as well. Kuwaiti students care for others' opinion a lot, their motivation is mostly extrinsic, they lack self-confidence, are dubious about everything. It's not surprising that most Kuwaiti students have no academic autonomy whatsoever. This undoubtedly comes from their culture, traditions, way of life, upbringing. However, I think that it's the Kuwaiti cultural collectivism that needs to be blamed for the lack of academic autonomy as students sacrifice their own independence for retaining their traditions and values. Cultural individualism and collectivism presuppose contradictory concepts: if a life of an individual belongs to him only, and he has a right to live, choose, think the way he wants, to act out of his

own judgement, choose his own system of values and beliefs, then he is the carrier of cultural individualism. The main idea of collectivism is that the individual's life belongs not to himself, but the group or the community he is part of; it presupposes that a person has limited personal rights and should sacrifice his values and goals for welfare and well-being of the group or society he's part of. To be more precise, the individual is of great value if he serves a certain group, their philosophy and system of values. Kuwait has an exclusively collectivistic society because an individual in Kuwait serves not their system of values but the values of the group or the community they belong to. Even in strictly personal issues they are supposed to take others '(mostly their relatives)' opinion into account. Another reason for lack of autonomy is the Kuwaiti polychronic past-oriented culture, which is negatively conservative and sticks to strictly traditional elements, trying to avoid any new, even positive changes. Monochronic cultures prefer to do just one thing at a time and establish a certain discipline and have a certain time and place for everything. This culture does not like and accept interruptions whereas polychronic cultures like to do multiple things at the same time trying not to overpass "rigid" norms. Kuwait has a past-oriented culture, and the carriers of its society cling to its traditional values and are conservative even in management and slow in changing or adapting with any slight changes. Another thing to be blamed for the lack of autonomy is gender inequality, as well as intolerant and restrained culture when the carrier of the culture at any cost controls his desires and impulses. Cultural intolerance tends to control desires and impulses at any price, depending on the

way the individual was raised and brought up. Relatively weaker control is called "tolerance" and relatively stronger control is called "restraint", therefore cultures can be tolerant and restrained. The Arab states of the Persian Gulf, including Kuwait, have an exclusively restrained culture resulting from their traditions, way of life, rigid traditions and beliefs; hence this restrained culture considerably lowers the level of their autonomy in academic life.

REFERENCES:

1. Caldwell, B. 2016. The Autonomy Premium: Professional Autonomy and Student Achievement in the 21st Century, ACER Press, Camberwell, Victoria, Australia, pp. 7-18
2. Steiner J, V. 1995. Cognitive Pluralism: A sociocultural approach. *Mind, Culture, and Activity*, Winter 2, (1), pp. 2-11.
3. Mohammed N.S.A. 2016. Population and Development of the Arab Gulf States: The Case of Bahrain, Oman and Kuwait. London: Routledge.
4. Devine, E. and N. L. Braganti, eds. *The Travelers Guide to Middle Eastern and North African Customs and Manners*, 1991.
5. Ismael, Jacqueline. *Kuwait: Social Change in Historical Perspective*, 1982.
6. Al-Nakib, F. 2016. *Kuwait Transformed: A History of Oil and Urban Life*. Stanford, California Press.
7. <http://iteslj.org/Articles/Thanasoulas-Autonomy.html>
8. <https://www.hofstede-insights.com/country/kuwait/>

SOCIAL SCIENCES

TOURIST INDUSTRY IN MODERN CONDITIONS

Kharitanovich S.

*Master of Academy of Public Administration
under the aegis of the President of the Republic of Belarus, Minsk*

Abstract

Tourism has become an integral part of the life of a modern person. This article examines the state of the tourism industry amid the COVID-19 pandemic. Possible further development of this area through the use of modern technical means.

Keywords: *tourism, tourist flows, tourism crisis, long-term tourism.*

2020 has not been an easy year for tourism, with a historic market decline recorded this year following an unprecedented health, social and economic development emergency amid the outbreak of the COVID-19 pandemic. According to the UNWTO, tourism is experiencing the deepest crisis: in 2020, the number of international arrivals decreased by 74%. The latest survey of UNWTO experts shows that 50% of respondents expect a recovery in 2022 alone, up from 21% in October 2020. The remaining half of respondents still see potential growth in 2021, albeit below expectations shown in the October 2020 survey (79% expected a recovery in 2021) [1].

2021 is also not an easy year for tourism. Many countries and destinations remain closed due to the COVID-19 pandemic, or entry is difficult due to quarantine and mandatory testing. Due to the coronavirus, tourist flows have changed. However, many, despite such a difficult period, continue to dream of travel and explore the world. A fairly large part of people began to use the internal one. Some people deliberately choose unpopular routes. Although we will hope that the vaccination that has begun will help in overcoming the current situation, however, the rates and scale of vaccination are quite low. UNWTO Secretary General Zurab Pololikashvili is convinced that «The international community needs to take decisive and urgent measures to ensure a more positive 2021. Many millions of people and enterprises depend on this» [2]. It is necessary to take tourism out of a critical state and take fundamentally new measures to overcome the current situation.

Thanks to technical means, it is possible to work absolutely anywhere in the world, which was used by many companies and switched to a remote work format. Accordingly, if for many, quite recently, it was important to work as close to home as possible, today the location is not important and, therefore, many will want to use this opportunity and combine work and travel.

Using modern technical means, it is possible to develop new individual directions and forms of tourist activity. Long-term tourism can become one of these areas in tourism. I mean, the duration of a tourist trip for a period of three months to one place. Most often, hotels or hotels have everything necessary for a comfortable stay of such a guest. A plus for such a tourist - it will not be necessary to independently solve everyday problems associated with living, to cross the border. Assistance in preparing documents for such a long stay can be undertaken by a hotel representative or travel agency. A plus for the hotel will be a regular client who continuously uses the services of such accommodation facilities, who rents real estate for a long time. Travel companies can offer various discounts and bonuses to such potential customers. This will be beneficial to both parties. Thus, tourism can offer a long-term stay where the potential tourist wants it. In turn, under certain conditions, this can become a separate direction in the field of tourism.

Thus, the development of the tourism sector, the use of new technologies and the ability to predict the desire of a potential tourist will allow the tourism sector to stay afloat and gradually leave their current crisis due to the COVID-19 pandemic.

REFERENCES:

1. UNWTO [Electronic resource] – Mode of access:
<https://www.e-un-wto.org/abs/10.18111/wtobarometerrus.2021.19.1.1?journalCode=wtobarometerrus> – Date of access: 03.06.2021.
2. ЕЖЕГОДНЫЙ ДОКЛАД ЮНИДО 2020 год [Электронный ресурс] // ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ПРОМЫШЛЕННОМУ РАЗВИТИЮ, Вена, 2021 год. – Режим доступа: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-04/UNIDO_AR2020_RU.pdf – Дата доступа: 01.06.2021.

TECHNICAL SCIENCES

MODELING THE TECHNICAL RESOURCE OF ELECTRONIC COMPONENTS OF AUTOMATION EQUIPMENT

Nevlyudov I.,
Andrusevich A.,
Starodubcev N.,
Vlasenkov D.

Kharkiv national university of radio electronics, Ukraine

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕСУРСА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

Невлюдов И.Ш.,
Андрусевич А.А.,
Стародубцев Н.Г.,
Власенков Д.П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Украина

Abstract

The article considers the possibility of using the laws of nonequilibrium thermodynamics to determine the relationship between the controlled parameters of electronic components of automation and the displayed environment, as well as the construction of a deterministic thermodynamic model of the development of manufacturing defects. A model of the process of resource consumption of electronic components of automation equipment is proposed, based on the thermodynamic approach when describing degradation processes that limit the operating time of the equipment.

Аннотация

Рассматривается возможность использования законов неравновесной термодинамики для определения связи между контролируемыми параметрами электронных компонентов средств автоматики и отображаемой среды, а так же построение детерминированной термодинамической модели процессов развития производственных дефектов. Предложена модель процесса расходования ресурса электронных компонентов средств автоматики, основанная на термодинамическом подходе при описании деградационных процессов, которые ограничивают время работы аппаратуры.

Keywords: *thermodynamic model, resource consumption process, degradation processes.*

Ключевые слова: *термодинамическая модель, процесс расходования ресурса, деградационные процессы.*

ВВЕДЕНИЕ

Характерной особенностью современного развития техники является широкое внедрение методов и средств автоматики, вызванное переходом на автоматизированное и автоматическое управление различными производственными и технологическими процессами, создание гибких производственных модулей, систем, комплексов и тому подобное. В условиях современной экономики автоматизация является одним из основных направлений технического прогресса. Однако, улучшение эффективности и качества проектируемых АСУ, САУ, ГПМ, ГПС и т.д. невозможно без повышения надежности технических средств управления (ТСУ), что является первой причиной возрастания фактора надежности в современных условиях развития техники и, в частности, проектировании технических систем (ТС) различного назначения.

Второй причиной, требующей повышения надежности, является возрастание сложности ТС, аппаратуры их обслуживания, жесткости условий их эксплуатации и ответственности задач, которые на них возлагаются.

Недостаточная надежность ТС приводит к увеличению доли эксплуатационных затрат по сравнению с общими затратами на проектирование, производство и применение этих систем. При этом стоимость эксплуатации ТС может во много раз превзойти стоимость их разработки и изготовления. Кроме того, отказы ТС приводят различного рода последствиям: потерям информации, простым сопряженных с ТС других устройств и систем, к авариям и т.д. Таким образом, третьей причиной повышения роли надежности в современных условиях является экономический фактор.

И, наконец, последнее. В конечном счете, надежность ТС определяется надежностью комплектующих элементов. Поэтому знание основных вопросов надежности элементной базы является в настоящее время необходимым условием успешной работы в области автоматики.

Технический ресурс электронных компонентов средств автоматики (СА) важнейший показатель одного из свойств надежности – долговечности. Долговечность характеризует наработку объекта от начала или возобновления эксплуатации до наступления предельного состояния, под которым

понимают полную или частичную потерю изделием работоспособности вследствие ухода одного или нескольких параметров за пределы установленных норм. Исходя из этого, прогнозирование расходования технического ресурса является важной технической задачей и дает возможность обеспечить повышение безотказности (надежности) работы электронных компонентов и средств автоматики в целом.

В настоящее время для прогнозирования расходования технического ресурса электронных компонентов СА, предлагаются методы, основанные на интерполяции случайных реализаций временных функций, получаемых в процессе наблюдения за параметрами в начальной и последующих стадиях жизненного цикла изделий электронных компонентов средств автоматики [1, 2]. Однако достоверность такого прогноза незначительна, и не отвечает требованиям при решении практических задач обеспечения надежности электронных компонентов средств автоматики.

Другие методы прогнозирования основаны на принципах распознавания, где может быть задействовано лицо, принимающее решение (ЛПР), которое наблюдает за процессом и принимает решение о состоянии электронных компонентов средств автоматики на основе этих наблюдений и анализа ситуации. Этот подход принят в качестве основного для прогнозирования процессов, происходящих в сложных системах [3, 4]. Поведение ЛПР и его решения должны подчиняться представлениям о некоторой детерминированной модели процесса. Существует связь между детерминированностью и получением достоверного прогноза, детерминированность в этом случае предполагает использование адекватной кинетической модели развития дефектов и отображение информации, которая должна соответствовать модели процесса, т.е. отражать изменение состояния объекта [5, 6].

В рамках работы предполагается исследовать прогнозирование технического состояния электронных компонентов СА на основе модели процесса расходования ресурса электронных средств, основанной на термодинамическом подходе при описании деградационных процессов, порождающих случайную составляющую во временной зависимости изменения параметров электронных компонентов СА, эта составляющая и определяет точность прогнозирования.

Модель технического ресурса затрагивает существование электронных компонентов во времени и предполагает отображение процессов формирования качества при создании электронных компонентов и изменение его при эксплуатации. Моделирование этих процессов позволяет выявить необходимые показатели, предложить методы их наблюдения и прогнозирования.

МАТЕРИАЛЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Существование электронных компонентов СА можно рассматривать как становление ресурса в

процессе ее создания и расходование его в процессе эксплуатации. Кинетику расходования ресурса можно охарактеризовать функционалом от показателей надежности, в частности [1]

$$Z(t, T) = -\ln P(t, T) = \int_0^t \lambda(t, T) dt, \quad (1)$$

где $Z(t, T)$ – мера расхода ресурса; T – характеристика взаимодействия объектов со средой (нагрузки) или характеристика внутренних факторов (в т.ч. дефектов); $P(t, T)$ – вероятность безотказной работы; $\lambda(t, T)$ – интенсивность отказов, как скорость расходования ресурса в статистическом смысле.

В реальной среде для конкретных типов материалов, узлов и изделий электронные средства можно рассматривать как твердое тело, в котором имеется некоторое количество неравновесных состояний (дислокаций, дефектов, неравновесных фаз, градиентов концентрации примесей и т. п.). Наличие неравновесных состояний ведет к развитию процессов переноса вещества и к химическим реакциям, имеющим место в объеме тела и наиболее активно протекающим на его поверхности. Если прибор (элемент) находится под электрической нагрузкой, то на развитие процессов переноса и на скорости химических реакций оказывают влияние наведенные тепловые и электрические поля. Наведенное поле вызывает так называемые эффекты наложения, такие, как эффект Пельтье, эффект, вызывающий поток тепла из-за градиента концентраций, электродиффузия и др [3].

Эти явления и взаимодействие с окружающей средой ведут к необратимому изменению физико-химических свойств материалов. Следствием этих изменений является изменение электрических параметров электронных компонентов. При достижении одним или несколькими параметрами критических значений наступает параметрический отказ.

Характерной особенностью физических процессов является их направленность во времени, в соответствии со вторым началом термодинамики. Второй закон устанавливает поведение функции состояния системы, называемой энтропией S . Классическая запись второго закона для изолированных систем $dS \geq 0$.

Процесс появления неоднородной структуры электронных компонентов можно трактовать как нарушение равновесного состояния термодинамической системы. Появление неравновесного состояния термодинамической системы приводит к изменению S . Следовательно, с физической точки зрения процесс расходования ресурса, и жизненный цикл электронных компонентов можно рассматривать как процесс необратимого изменения (эволюции или деградации) термодинамического состояния объекта, т.е. процессом производства энтропии dS/dt , который характеризует многообразие необратимых физико-химических процессов при влиянии внешних и внутренних факторов T , и выступает, таким образом, в качест-

ве интегральной скорости расходования ресурса, которая может иметь такой же характер временной зависимости как $\lambda(t, T)$.

На рис. 1 представлены возможные реализации dS/dt . T_1 соответствует экспоненциальному распределению вероятности безотказной работы, T_2 соответствует закону распределения Вейбулла [4].

При описании процессов расходования ресурса представляется целесообразным использование термодинамического подхода, где постулируется, характерная для рассматриваемых реакций необратимость энтропии, как несимметричной относи-

тельно времени функции состояния системы, в форме второго начала термодинамики.

Термодинамический подход, основанный на необратимости физических процессов, объединяет различные точки зрения: уравнения баланса, классическую термодинамическую теорию устойчивости, флуктуационную и эволюционную теории. Такое обобщение термодинамики имеет существенное методологическое значение с точки зрения единства макроскопического процессуального описания сложных объектов различной физической природы.

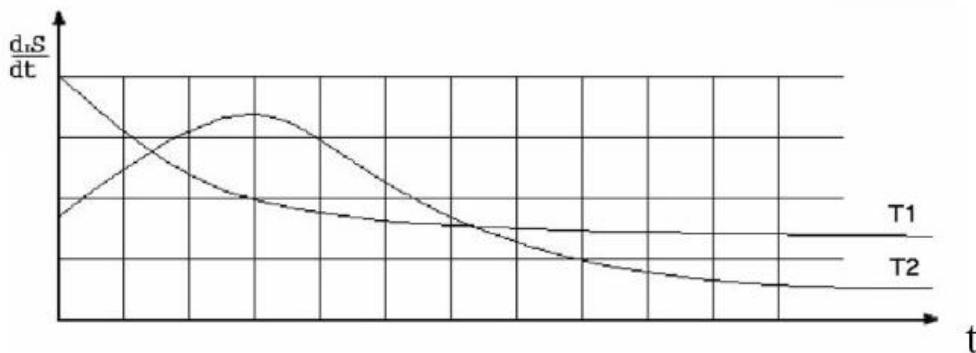


Рис. 1. График изменения ресурса электронных компонентов

Физическую основу эволюционных процессов составляют неравновесные состояния системы и соответствующие им необратимые процессы. На основании второго начала термодинамики эволюция термодинамических систем происходит в направлении перехода системы из неравновесного состояния $\delta(S) > 0$ в стационарное $\delta(S) = \min$ и далее в состояние полного термодинамического равновесия $\delta(S) = 0$. Эти соотношения можно рассматривать как критерии характера эволюции, представленные в общем виде. Подобный характер эволюционных процессов предполагает существование двух масштабов времени релаксации системы: времена релаксации неравновесного состояния и времена релаксации стационарного состояния. Эти времена релаксации существенно различны, что является основанием введения временной иерархии и соответственно понятия временной организации физических систем в общем и электронных компонентов в частности.

Конечное значение производной энтропии по времени дает основание предположить, что процессы эволюции термодинамических систем носят монотонный релаксационный характер. Этот вывод совпадает с выводами, наблюдаемыми статистической теорией. Уравнения Онзагера [5] при определенных допущениях, в частности при условии стабилизации термодинамических сил могут быть представлены как линейные дифференциальные уравнения во временной области относительно экстенсивных параметров y_j с постоянными коэффициентами L_{jk} , решения которых записываются в виде

$$y_j(t) - y_j(0) = \sum_k [L_{jk} \exp(-t/\tau_k)], \quad (2)$$

где $y_j(0)$ – неравновесные или стационарные значения соответствующих параметров системы в зависимости от рассматриваемого масштаба эволюции; L_{jk} – кинетические коэффициенты; τ_k – времена релаксации соответствующих необратимых процессов в системе.

Примерами подобной формы эволюционных или релаксационных процессов являются решения во временной области феноменологических уравнений диффузии, теплопроводности, линейных химических реакций. В виде суперпозиции экспоненциальных функций можно представить интегральный процесс эволюции (релаксации) системы по производству энтропии $d_i S/dt$. Применительно к электронным компонентам СА эволюционные процессы можно интерпретировать как энтропийные, интегральные процессы приближения к отказовым ситуациям, потери работоспособности или расходования ресурса. Этим обусловлена их значимость в задачах интегральной диагностики электронных компонентов. Термин «эволюционные процессы» можно использовать в качестве обобщения понятия «деградационных процессов», учитывая закономерный, направленный характер необратимых процессов изменения термодинамического состояния электронных компонентов.

В неравновесной термодинамике тождественно выполняются критерии эволюции. При этом подразумевается, что соотношения между потоками и силами вида справедливы как вблизи равно-

весных, так и вблизи стационарных состояний. Нелинейные соотношения между потоками и силами могут проявляться вдали от равновесных или стационарных состояний. В нелинейной области эволюции системы может иметь существенно более сложный характер – могут возникать новые состояния и новые типы организаций. Типичными примерами подобных процессов являются фазовые переходы. Для учета подобных эффектов представляется возможным использование теории флуктуаций, которая является связующим звеном между теорией термодинамического равновесия и теорией необратимых процессов.

Выполнение критериев эволюции соответствует условиям термодинамической устойчивости, когда флуктуации, являются быстро затухающими и влияют только на характеристики шумов электронных компонентов, но не на общие закономерности эволюции состояния системы. Положение существенно меняется, когда возникает неустойчивость вдали от равновесных или стационарных состояний при нелинейных соотношениях – например, в области фазовых переходов. Тогда флуктуации возрастают и в конечном итоге определяют новое устойчивое макроскопическое состояние системы. Таким образом, новые макроскопические состояния и структуры в смысле временной и пространственной организации могут быть результатом неустойчивости системы и возникают из флуктуаций. Такая «самоорганизация» имеет непосредственное отношение к локальным отказовым процессам электронных компонентов, например процессам электрического пробоя изолирующих слоев больших интегральных схем (БИС).

В соответствии с макроскопическим подходом затухание флуктуаций для устойчивых состояний термодинамических систем подчиняется релаксационным законам необратимых процессов. При этом макроскопические неравновесные состояния и соответствующие им необратимые процессы интерпретируются в качестве крупномасштабных флуктуаций.

Масштабы флуктуационных процессов определяются микроскопичностью объектов и применимости феноменологических параметров и соотношений неравновесной термодинамики. Для электронных компонентов СА условия возникновения мелкомасштабных флуктуаций должны однозначно выполняться, поскольку функциональные процессы электронных компонентов являются процессами микроскопического порядка. Тенденции развития электронных компонентов определяются стремлением к предельным характеристикам по степени интеграции, быстродействию, потребляемой мощности, информационной, функциональной и физической сложности. В этих условиях мелкомасштабные флуктуации приобретают практический смысл принципиальных физических ограничений на процессы измерений, хранения, передачи и обработки информации в компонентах, учитываются при проектировании и не привлекаются к анализу отказовых ситуаций электронных компонентов, вызванных производственными

дефектами. По мере увеличения физической сложности электронных компонентов за счет возрастания степени неравновесности структуры объектов рост влияния деградационных процессов значительно опережает рост влияния флуктуационных процессов [6,7].

С термодинамической точки зрения процесс измерений имеет ряд особенностей. Во-первых, существует непосредственная взаимосвязь между энтропийными и информационными характеристиками процессов измерений, передачи и обработки информации. Пределы точности измерений определяются рассмотренными выше термодинамическими (kT) – крупно-масштабными и квантовыми, ($h/\Delta t$) – мелкомасштабными ограничениями. Во-вторых, необратимый характер процессов измерения как процессов взаимодействия измерительного прибора и объекта обуславливает определенную взаимосвязь (предельные соотношения) между термодинамическими характеристиками (энергия, энтропия) и информационными (точность, количество информации).

Для флуктуаций, вызванных наблюдениями, существует понятие характерного интервала или минимального масштаба времени, которое определяет масштаб флуктуации

$$\tau = \frac{\Delta y}{\partial y / \partial t}, \quad (3)$$

где y – макроскопический параметр системы; Δy – минимально-регистрируемое изменение y . Из этого выражения видно, что этот масштаб может изменяться в больших пределах и измерение является частью отображаемых эволюционных и флуктуационных процессов.

Для крупномасштабных эволюционных процессов время релаксации составляет: для тепловых процессов $\tau = 10^{-1} \dots 10^3 \text{ с}$, процессы изменения физической структуры $\tau = 10 \dots 10^3 \text{ ч}$, процессы расходования ресурса $\tau = 10^4 \dots 10^6 \text{ ч}$.

Таким образом, при отображении процессов развития производственных дефектов должен учитываться эволюционный и флуктуационный характер процессов. Релаксационный характер крупномасштабных эволюционных и флуктуационных процессов обусловлен свойствами неравновесных состояний физических систем. Представляется существенным, что экспоненциальная форма решений (2) не зависит от конкретного вида исходных уравнений Онзагера. Такая независимость означает инвариантность в определенных пределах типа и содержания электронных компонентов, условий ее взаимодействия со средой, вида и масштаба рассматриваемых процессов. По времени релаксации, наблюдаемые эволюционные процессы в производстве и техническом обслуживании электронных компонентов и соответствующие им модели имеют отношение к расходованию ресурса и изменению физической структуры электронных компонентов.

Термодинамический и образный подход не противоречат часто используемой на практике

статистической теории эволюционных процессов. Здесь временная зависимость параметров среды, в которой происходят эти процессы имеет детерминированную и случайную составляющие, что дает возможность универсальным образом описать изменение параметров электронных компонентов с использованием вероятностных оценок их поведения.

В рамках термодинамического подхода становится возможным использование известных моделей эволюционных процессов, происходящих в среде, в которой имеется некоторое количество неравновесных состояний – дислокаций, градиентов концентраций и т.д. В первую очередь здесь можно увидеть наличие двух неравновесных фаз, которые имеют границу, изменяющуюся со временем. Наличие неравновесных состояний ведет к развитию процессов переноса вещества (диффузия, электромиграция и др.), и к химическим реакциям, протекающим в объеме и на поверхности материальной среды электронных компонентов. Очевидно, можно использовать представление о среде существования электронных компонентов как об объекте, в котором находятся части не проагировавшего вещества (НВ) и прореагировавшего вещества (ПВ), которые изменяются с течением времени, и эти изменения происходят в соответствии закономерностями протекания реальных реакций [8]. Часть НВ может служить мерой ресурса электронных компонентов СА.

При отображении предлагаемой модели представляется результативным использование концепции, которая предусматривает отображение информации в виде области признакового пространства. При этом наблюдается, имеющее прямой смысл для оценки технического состояния электронных компонентов, изменение области контролируемых параметров, появляется возможность отображения информации о расходовании ресурса и прогнозировании отказов электронных компонентов СА. Изображаемая предельная область является подобной реальной физической среде “телом”, в которой происходят подобные реальным физические процессы. Область, соответствующая реальным параметрам, имеет отличные от окружающей среды свойства. Тогда процесс изменения наблюдаемого изображения дает представление о расходовании ресурса электронных компонентов СА. Очевидно, сопоставляя динамику ресурса и объема ПВ, который в условиях нормировки области граничных значений параметров приближается к единичному значению, можно увидеть аналогию между ресурсом и объемом, т. е. в поле зрения попадает изображение ресурса.

Таким образом, целесообразность использования термодинамического подхода при описании наблюдаемых процессов, основана на аналогии в поведении энтропии, термодинамических параметрах среды и реальных параметров электронных компонентов средств автоматики.

ВЫВОДЫ

Рассмотрено использование законов неравновесной термодинамики для определения связи между контролируемыми параметрами электронных компонентов СА и отображаемой среды, а так же построение детерминированной термодинамической модели процессов расходования технического ресурса электронных компонентов средств автоматики. Данная модель основана на наблюдаемых закономерностях изменения объема отображаемой области, в соответствии с принципами поведения термодинамических параметров, характеризующих состояние реальной среды (энтропии, количества теплоты и т.д.). Предложенная модель расходования технического ресурса электронных компонентов СА, учитывает ошибки, вызванные нестабильностью внешних воздействий, и погрешности измерений и дает возможность наблюдать и учитывать изменение технического ресурса при проектировании электронных компонентов средств автоматики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Чаплыгин Д.Ю., Абрамов П.Б., Цветков В.В. Имитационная модель динамики отказов и восстановления работоспособности сложных радиоэлектронных систем. Математическое моделирование систем обработки информации и управления: Сборник научных трудов. Воронеж. ин-т МВД России. 2001. С. 14-19.
2. Timoshenko A. V., Perlov A. Yu., Pankratov V. A., Kazantsev A. M., Lvov K. V. Methods for Failures Forecasting of Complex Radio Electronic Systems. Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SYNCHROINFO), 2020. p. 1-4.
3. Черняев В.Н. Физико-химические процессы в технологии РЭА. М.: Высш. Шк., 1987. 376 с.
4. Невлюдов И.Ш., Роздоловский Ю.М., Андрусович А.А. Гетеро-генные модели развития производственных дефектов. Науч.-техн. журнал. Авиационно-космическая техника и технология. Харьков: «ХАИ». 2003. № 38. С. 114-119.
5. Невлюдов И.Ш., Второв Е.П., Роздоловский Ю.М. Кинетические модели развития дефектов, возникающих в производстве электронной техники. Науч.-техн. журнал. Авиационно-космическая техника и технология. Харьков: «ХАИ». 2003. № 39. С. 76-81.
6. Половко А. М., Гуров С. В. Основы теории надёжности. СПб.:БХВ-Петербург, 2006. 702 с.
7. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ, 2007. 573 с.
8. Невлюдов И.Ш., Роздоловский Ю.М. Отображение процессов проявления технологической наследственности электронной техники. Науч.-техн. сб. «Радиотехника». Харьков: ХНУРЭ. 2003. № 133. С. 218-221.

ADAPTATION OF THE GEOMETRIC MODEL OF THE BODY OF A MARINE ANIMAL TO WORK AS A TILLAGE TOOL

**Коновій А.,
Волік В.**

Dnipro State Agrarian and Economic University

АДАПТАЦІЯ ГЕОМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ ТІЛА МОРСЬКОЇ ТВАРИНИ ДО РОБОТИ В ЯКОСТІ ГРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ

**Коновий А.
Волик Б.**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Abstract

The aim of the work is to develop a general method of adapting the cutting perimeter of any geometric shape to work in the soil environment. The article considers the experience of involving bionics methods in the development of tillage tools. The essence is as follows. The basis is the existing working body, which performs the technological process to be modernized. Based on the analysis of the body structure of marine animals, a biological analogue is selected, which has the largest number of elements of identification with the prototype. A geometric and numerical model of the animal's body is created. Based on the numerical model, a mathematical regression model of the geometry of the future working body is developed. The next step on the basis of the regression model is a mathematical model of the interaction of the working body with the soil environment. The mathematical model allows to analyze the process of interaction with the soil environment of the individual components of the cutting perimeter, which serves as a basis for adjusting the design parameters of the site and the tool as a whole. The paper proves that the shape of the body of the sea stingray can almost perfectly serve as a biological analogue of tillage implements, both for deep and surface tillage. A method of joint use of two or more biological analogues is proposed. in the case of the development of a combined tool.

Анотація

Метою роботи є розробка загальної методики адаптації ріжучого периметру довільної геометричної форми до роботи в умовах ґрутового середовища. В статті розглядається досвід залучення методів біоніки до розробки ґрутообробних знарядь. Сутність полягає в наступному. За основу приймається існуючий робочий орган, який виконує технологічний процес, що підлягає модернізації. На основі аналізу будови тіла морських тварин обирається біологічний аналог, який має найбільшу кількість елементів ідентифікації з прототипом. Створюється геометрична і числові моделі тіла тварини. На основі числової моделі розробляється математична регресійна модель геометрії майбутнього робочого органа. Наступним етапом на основі регресивної моделі розробляється математична модель взаємодії робочого органу з ґрутовим середовищем. Математична модель дозволяє проаналізувати процес взаємодії з ґрутовим середовищем окремих складових ріжучого периметру, що слугує основою для корегування конструктивних параметрів ділянки і знаряддя в цілому. В роботі доведено, що форма тіла морського скату практично ідеально може слугувати біологічним аналогом ґрутообробного знаряддя, як для глибокого, так і поверхневого обробітку ґрунту. Запропонована методика сумісного використання двох і більше біологічних аналогів. в разі розробки комбінованого знаряддя.

Keywords: tillage tools, geometric model, adaptation to the environment, cutting perimeter, sliding coefficient.

Ключові слова: ґрутообробні знаряддя, геометрична модель, адаптація до середовища, ріжучий периметр, коефіцієнт ковзання.

Постановка проблеми.

Грутообробні робочі органи у своїй більшості не можна віднести до складних за конструктивним виконанням. Але проблема полягає в тому, що їх доводиться постійно адаптувати до нових впроваджуваних технологій вирощування культур. Так, наприклад, серед останніх суттєвих інновацій слід відмітити систему органічного землеробства. Наслідком впровадження системи є наявність в ґрутовому середовищі великої кількості рослинних решток, які ще не повністю пройшли стадію гуміфікації. Це призводить до зменшення консолідації ґрунту. Як наслідок, умови підпірного різання не виконуються, що призводить до погрі-

шення якості виконання технологічного процесу, бо основні машини як поверхневого, так і глибокого обробітку ґрунту адаптовані до умов підпірного різання [3,4]. Таким чином, ріжучий периметр стрільчастої лапи повинен бути адаптований до роботи в умовах заниженої консолідації ґрунту.

В даному розрізі перспективним є використання методів біоніки і зокрема методу функціональних аналогій. Сутність методу полягає в тому, що параметри знаряддя отримують шляхом моделювання геометрії біологічного аналогу [1]. Для ґрутообробних робочих органів в якості біологічного аналогу доцільно приймати тіло морських тварин, наприклад, морського скату [6],

але, скопіювати біологічний аналог це тільки половина діла. Для вирішення конкретної практичної задачі необхідно на основі копії створити відповідний математичний апарат (математичну модель), який би дозволив виконати адаптацію геометричної моделі до конкретних умов експлуатації у ґрутовому середовищі.

Мета роботи : розробка загальної методики адаптації ріжучого периметру довільної геометричної форми до роботи в умовах ґрутового середовища.

Основний матеріал дослідження.

Методики формування геометричних моделей на основі аналізу будови тіла морських тварин

стосовно стрільчастої лапи [6] і долотоподібного робочого органу [2] достатньо відпрацьовані. Методики адаптації отриманих поверхонь до роботи в умовах ґрутового середовища принципово різниці не мають. Розглянемо методику на прикладі стрільчастої лапи.

Припустимо, нами отримана геометрична модель робочого органу (рис.1) і відповідна їй чисельна модель (табл.1) Методом апроксимації чисельної моделі профілю леза можна отримати ряд регресійних моделей, як то лінійна, квадратична, показова, логарифмічна та ін. Наобхідно встановити, який з профілів найбільше відповідає умовам різання з ковзанням.

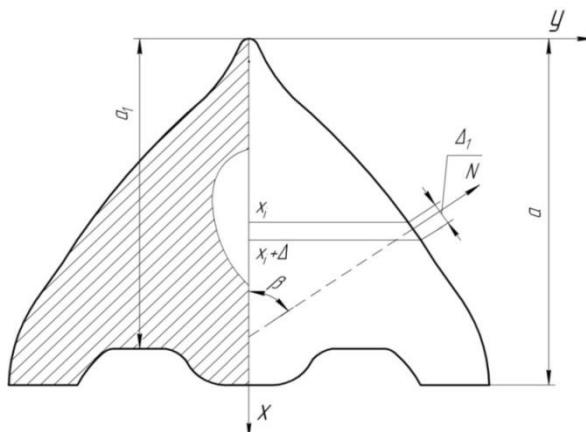


Рис.1. Розрахункова схема до визначення режиму різання профілю леза

Табл. 1.

Чисельна модель профілю леза

X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈

За допомогою стандартного програмного забезпечення [8] отримуємо можливі варіанти рівняння регресії, як то лінійне, квадратичне, показове, логарифмічне та ін

У зв'язку з тим, що невідомо наскільки геометрична модель відповідає умовам різання ґрутового середовища з ковзанням, для подальшої роботи приймаємо всі отримані варіанти без врахування коефіцієнтів кореляції і детермінації і без перевірки за критерієм Фішера на адекватність.

Візьмемо на осі Х довільну точку x_i . Цій точці відповідає точка на профілі леза з координатами x_i, y_i . Надамо x_i нескінченно малий приріст Δ . Ці дві точки визначають на профілі леза нескінченно малу ділянку Δ_1 . Таким чином, загальний профіль леза формується геометричною сумою нескінченно кількості таких елементарних ділянок.

Така елементарна ділянка і лезо в цілому повинні забезпечити різання з ковзанням. Проаналізуємо залежність коефіцієнту ковзання від положення точки на профілі леза.

В розрахунковій схемі β – кут між напрямком руху ділянки леза і нормальню до його профілю [4]

Варіанти режимів різання:

$\beta = 0$ – рубляче різання

$\beta \leq \varphi$ – різання з повздовжним переміщенням

$\beta \geq \varphi$ – різання з ковзанням

Таким чином необхідно мати залежність зміни β від положення елементарної ділянки. Для цього необхідно спочатку отримати рівняння нормалі до профілю леза. Рівняння нормалі до кривої в загальному виді :

$$y - f(x_0) = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0) \quad (1)$$

де x_0 – абсцисса довільно взятої точки на кривій

$f(x)$ – регресійне рівняння профілю ріжучого периметру.

Залежність (2.1) являє собою класичне рівняння прямої лінії в прямокутній системі координат $y = x \cdot \operatorname{tg} \beta + c$, або

$$y = [f(x_0) + \frac{x(0)}{f'(x(0))}] - \frac{1}{f'(x(0))} \cdot x \quad (2)$$

$$\text{Tаким чином } \beta = [\operatorname{arctg}(\frac{1}{f'(x)})] \quad (3)$$

Важливим показником, що характеризує ріжучу спроможність леза є коефіцієнт ковзання, який в нашому випадку можна одержати за залежністю[7]

$$i = \frac{\sin(\beta - \varphi)}{\cos \beta} \quad (4)$$

Для визначення раціонального профілю леза виконуємо розрахунки параметрів ковзання для всієї групи рівнянь регресії в окремо взятих точках на профілі і обираємо раціональний варіант.

При виборі раціонального варіанту треба мати на увазі, що при ≥ 07 існує велика імовірність, що ковзання не буде супроводжуватися різанням.

Висновки

Запропонована методика адаптації параметрів ріжучого периметра до роботи в умовах ґрунтового середовища може бути розповсюджена на профіль практично довільної геометричної форми

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабицкий Л.Ф., Москалевич В.Ю., Соболевский И.В. Бионико-механические основы сельскохозяйственных машин. Теория и методы. (ISBN 978-3-659-85703-4) – LAP LAMBERT Academic Publishing, Deutschland/ Германия, 2016.- 384 с.
2. Волик Б.А., Теслюк Г.В., Коновий А.В. Обґрунтuvання конструктивних параметрів глибокорозпушувача ґрунту: Матеріали ІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі, ТДАТУ ім Дмитра Моторного : Мелітополь: 2.11 2020 – 27.11.2020.м. Мелітополь/ТДАТУ\С.151_157/URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/c>
3. Кобець А.С. Ґрунтообробні машини: теорія, конструкція, розрахунок: монографія / А.С.Кобець, Б.А.Волик, А.М.Пугач.- Дніпропетровськ: Видавництво «Свідлер А.Л.», 2011. – 140 с.
4. Кленин Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В. А. Сакун. – М.: Колос, 1980.- 671 с.
5. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: навчальний посібник / А. С. Кобець, Т. Д. Іщенко, Б. А. Волик, О. А. Демидов. – Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 2009. – 84 с.
6. Михайлов €..В. Обґрунтuvання конструктивної схеми стрільчастої лапи на основі біологічного прототипу/ €.В.Михайлов , Б.А.Волик, Г.В.Теслюк, А.В.Коновий// Праці Таврійського державного агротехнологічного університету – Мелітополь – 2019. – Вип. 19, т.3. – С.37-46
7. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями / А. Н. Панченко.- Днепропетровск: ДГАУ, 1999. – 140 с.
8. Апроксимация функции одной переменной : онлайн калькулятор/ електронний ресурс/ URL: <https://planetcalc.ru/5992/>

Nº30 2020
International independent scientific journal

ISSN 3547-2340

Frequency: 12 times a year – every month.
The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

All articles are independently reviewed by leading experts, and then a decision is made on publication of articles or the need to revise them considering comments made by reviewers.

Editor in chief – Jacob Skovronsky (The Jagiellonian University, Poland)

- Teresa Skwirowska - Wroclaw University of Technology
- Szymon Janowski - Medical University of Gdańsk
- Tanja Swosiński – University of Łódź
- Agnieszka Trpeska - Medical University in Lublin
- María Caste - Politecnico di Milano
- Nicolas Stadelmann - Vienna University of Technology
- Kristian Kiepmann - University of Twente
- Nina Haile - Stockholm University
- Marlen Knüppel - Universitat Jena
- Christina Nielsen - Aalborg University
- Ramon Moreno - Universidad de Zaragoza
- Joshua Anderson - University of Oklahoma and other independent experts

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.
Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działaczy naukowych. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

Artykuły podlegają niezależnym recenzjom z udziałem czołowych ekspertów, na podstawie których podejmowana jest decyzja o publikacji artykułów lub konieczności ich dopracowania z uwzględnieniem uwag recenzentów.

Redaktor naczelny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

- Teresa Skwirowska - Politechnika Wrocławska
- Szymon Janowski - Gdańsk Uniwersytet Medyczny
- Tanja Swosiński – Uniwersytet Łódzki
- Agnieszka Trpeska - Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- María Caste - Politecnico di Milano
- Nicolas Stadelmann - Uniwersytet Techniczny w Wiedniu
- Kristian Kiepmann - Uniwersytet Twente
- Nina Haile - Uniwersytet Sztokholmski
- Marlen Knüppel - Jena University
- Christina Nielsen - Uniwersytet Aalborg
- Ramon Moreno - Uniwersytet w Saragossie
- Joshua Anderson - University of Oklahoma i inni niezależni eksperci

1000 copies
International independent scientific journal
Kazimierza Wielkiego 34, Kraków, Rzeczpospolita Polska, 30-074
email: info@iis-journal.com
site: <http://www.iis-journal.com>