



Polish journal of science

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

№26 (2020)

VOL. 1

ISSN 3353-2389

Polish journal of science:

- has been founded by a council of scientists, with the aim of helping the knowledge and scientific achievements to contribute to the world.
- articles published in the journal are placed additionally within the journal in international indexes and libraries.
- is a free access to the electronic archive of the journal, as well as to published articles.
- before publication, the articles pass through a rigorous selection and peer review, in order to preserve the scientific foundation of information.

Editor in chief – J an Kamiński, Kozminski University

Secretary – Mateusz Kowalczyk

Agata Żurawska – University of Warsaw, Poland

Jakub Walisiewicz – University of Lodz, Poland

Paula Bronisz – University of Wrocław, Poland

Barbara Lewczuk – Poznan University of Technology, Poland

Andrzej Janowiak – AGH University of Science and Technology, Poland

Frankie Imbriano – University of Milan, Italy

Taylor Jonson – Indiana University Bloomington, USA

Remi Tognetti – Ecole Normale Supérieure de Cachan, France

Bjørn Evertsen – Harstad University College, Norway

Nathalie Westerlund – Umea University, Sweden

Thea Huszti – Aalborg University, Denmark

Aubergine Cloez – Université de Montpellier, France

Eva Maria Bates – University of Navarra, Spain

Enda Baciú – Vienna University of Technology, Austria

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

Wojciecha Górskiego 9, Warszawa, Poland, 00-033

email: editor@poljs.com

site: <http://www.poljs.com>

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Zabarna T.

INFLUENCE OF SOWN GRASS CLOVER MEADOWS ON
ROOT MASS ACCUMULATION AND CHANGES IN SOIL
PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS 3

ART STUDIES

Prodma T.

JOHANN SEBASTIAN BACH ORGAN TOCCATAS AND
PROTESTANT CHORAL 9

Salakhova R., Makova A.

A NARRATIVE APPROACH TO CREATING AN INCLUSIVE
MUSEUM 14

MEDICAL SCIENCES

**Abbasova R., Aliyev T.,
Zeynalov H., Aliyeva L.**

THE USE OF ANTIHOMOTOXIC MEDICATIONS IN THE
COMPLEX TREATMENT OF CHRONIC CATARRHAL
GINGIVITIS IN ADOLESCENTS 18

Zhulev E., Vokulova Yu.

STUDYING THE DIMENSIONAL ACCURACY OF JAW
MODELS OBTAINED USING A 3D PRINTER 21

**Petrov N., Lychagin A., Brovkin S.,
Germanov V., Drogin A., Karev A.,
Tajiev D., Khurtsilava N., Yavlieva R.**

TACTICS OF TREATMENT OF FRACTURES IN
COMBINED INJURY 29

Pletnev V.

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF PLETNEV DROPS
NO. 1B AND NO. 60 (DRUGS NO. 1B AND NO. 60) IN
THE TREATMENT OF PATIENTS WITH FOLLICULAR
OVARIAN CYST 32

PHYSICAL SCIENCES

Taimuratova L., Beknazarov A.

PRESENTATION AT THE MOLECULAR
PHYSICS LESSON 35

Taimuratova L., Kuandyk Zh.

ACTIVATION OF INTROVERT-STUDENTS IN TEACHING
PHYSICS 37

**Tkachenko N., Vostrikov V.,
Kamenskih A., Savushkina S.**

APPLICATION OF NUCLEAR BACKSCATTERING
SPECTROMETRY FOR THE ANALYSIS OF POROUS
STRUCTURES 38

TECHNICAL SCIENCES

Volokha M., Roik M.

SIMULATION MODELING OF SUGAR BEET SOWING .. 43

Kurganova E.

STUDY OF THE FREEZING OPERATION IN THE PROCESS
OF MANUFACTURING OF FERMENTED SHERBET 48

Sobol A., Andreeva A.

STATOR WINDING DAMAGE RESEARCH
AUTONOMOUS ASYNCHRONOUS GENERATOR 52

AGRICULTURAL SCIENCES

ВПЛИВ СІЯНИХ ТРАВСТОЇВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ НА НАГРОМАДЖЕННЯ КОРЕНЕВОЇ МАСИ ТА ЗМІНУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

Забарна Т.А.

*Кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії, факультету
агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет*

INFLUENCE OF SOWN GRASS CLOVER MEADOWS ON ROOT MASS ACCUMULATION AND CHANGES IN SOIL PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS

Zabarna T.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Research Fellow, Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry, Faculty of Agronomy
and Forestry,
Vinnytsia National Agrarian University*

Анотація

На сьогодні Україна входить до основних районів, де вирощують та отримують високі показники урожайності конюшини лучної. Конюшина дуже цінна кормова культура, що дозволяє збалансувати за вмістом протеїну вуглеводисті корми, містить у своєму складі майже всі незамінні амінокислоти; в тому числі найважливіші - лізин, метіонін, триптофан.

За сприятливих умов вирощування, при дворічному використанні конюшини лучної в ґрунті акумулювалося 4,06-4,08 т/га сухої маси коріння, із вмістом 83,7-84,3 кг азоту, 24,4-24,5 кг фосфору та 51,1-51,4 кг калію. Застосування фосфорно-калійних добрив у нормі $P_{60}K_{90}$ та інокуляції сприяло отриманню максимальної продуктивності травостою конюшини лучної. В безпокровних посівах урожайність зеленої маси становила 30,20-32,06 т/га з виходом 6,24-6,59 т/га сухої речовини. В підпокровних посівах показники продуктивності відповідно коливалися в межах 31,14-32,97 та 6,29-6,61 т/га.

Конюшина має велике агротехнічне значення. Вона насичує ґрунт органічною речовиною, зокрема, азотом, фосфором, калієм та іншими елементами. Покращуючи агрохімічні, агрофізичні та біологічні властивості ґрунтів, конюшина є найкращим попередником практично для всіх небобових культур, а культивування конюшини лучної на схилах захищає ґрунти від згубних процесів ерозії.

Конюшина лучна відіграє позитивну роль у вирішенні екологічних проблем, а саме, використання азоту із повітря дає можливість мінімізувати кількість внесення мінеральних добрив.

Abstract

Today, Ukraine is one of the main areas where high yields of clover meadow are grown and obtained. Clover is a very valuable forage crop, which helps to balance the protein content of carbohydrate feed, contains almost all essential amino acids in its composition; including the most important - lysine, methionine, tryptophan.

Under favorable growing conditions, 4.06-4.08 t / ha of dry root mass, with a content of 83.7-84.3 kg of nitrogen, 24.4-24.5 kg of phosphorus and 51 were accumulated during two years of use of clover meadow in the soil. , 1-51.4 kg of potassium. The use of phosphorus-potassium fertilizers in the norm $P_{60}K_{90}$ and inoculation helped to obtain the maximum productivity of grass clover meadow. In cropless crops, the yield of green mass was 30.20-32.06 t / ha with the yield of 6.24-6.59 t / ha of dry matter. In under crops, the performance indicators were respectively 31.14-32.97 and 6.29-6.61 t / ha.

Clover is of great agricultural importance. It saturates the soil with organic matter, in particular nitrogen, phosphorus, potassium and other elements. Improving the agrochemical, agrophysical and biological properties of soils, clover is the best precursor to virtually all non-legume crops, and the cultivation of clover meadow on the slopes protects the soil from damaging erosion processes.

The meadow cane plays a positive role in solving environmental problems, namely, the use of nitrogen from the air makes it possible to minimize the amount of fertilizer.

Ключові слова: конюшина лучна, продуктивність, коренева система, сорт, мінеральні елементи, добрива, ґрунт.

Keywords: clover meadow, productivity, root system, variety, mineral elements, fertilizers, soil.

Постановка проблеми

Одним із актуальних завдань агропромислового комплексу України є становлення сталої та високоякісної кормової бази для розвитку галузі тваринництва, що безумовно пов'язано з покращенням продуктивності інтенсивних нових сортів конюшини лучної та зростанням якості корму за рахунок факторів інтенсифікації.

Основним шляхом вирішення даної проблеми є забезпечення галузі тваринництва якісним кормовим протеїном за рахунок збільшення площ посіву багаторічних бобових трав, і особливо увага тут акцентується на культивуванні конюшини лучної.

Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови та погодні умови нашого регіону, а також біологія розвитку цієї рослини зумовлюють подальше розширення її посівних площ у зоні Лісостепу правобережного. Однак звична технологія вирощування конюшини лучної не дає можливості на повну потужність використати генетичний потенціал інтенсивних сортів конюшини лучної.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Тому доцільність використання біопрепаратів, підбір оптимальних норм мінерального живлення рослин беззаперечно дуже актуальні та вимагають подальшого вивчення.

Конюшина лучна вважається однією з найдавніших кормових культур світового землеробства. Та й до цього часу вона не втратила своє місце у сівозмінних пріоритетних агроформувань України. Завдяки високому вмісту білка, вітамінів та незамінних амінокислот корми з неї охоче поїдаються практично усіма видами тварин. А вирощування конюшини лучної поліпшує хімічні і фізичні властивості ґрунту, насичує його азотом та створює сприятливі умови для вирощування у сівозміні послідовних культур. Крім того, коренева система конюшини лучної володіє здатністю іммобілізувати іони кальцію в ґрунті із підорного шару, що відіграє головну роль в оструктуренні ґрунтів, про що стверджують як вітчизняні, так і зарубіжні науковці [1,2,3].

За результатами досліджень С.В. Грислиса встановлено, що за ротацію сівозміни ячмінь з підсівом конюшини – конюшина – озима пшениця в ґрунті накопичується біля 400-450 кг/га гумусу і більша частина його утворюється за рахунок конюшини лучної [4].

За урожайності зеленої маси конюшини лучної на рівні 6,8 т / га сухої маси, Абашев В. та Козлова Л. зазначили, що в ґрунті накопичувалось 1,7 т / га органічної речовини, а при коефіцієнті гуміфікації 0,2 підвищення гумусу в ґрунті становило 0,34 т / га [5].

Як засвідчили результати досліджень проведених в Інституті СГКР, найбільша кількість кореневих решток залишається в ґрунті після збирання конюшини лучної (80,6-84,0 ц/га) сухої речовини. Дещо менше залишають зернові культури (кукурудза на зерно — 66,0-66,8; пшениця озима — 52,5-61,6; кукурудза на зерно — 66,8; овес — 45,2-

44,8; ячмінь — 36,2-43,1 ц/га), найменше — просапні — 27,7-29,5 ц/га. Загальна кількість рослинних решток, які накопичувалися в різних видах сівозмін суттєво різнилася від 234,5 до 124,9 ц/га або 58,6-37,0 ц/га з розрахунку на 1 га сівозміної площі. За цими показниками перевагу мають зерно-кормові сівозміни, за наявності у їх складі багаторічних бобових трав, найменше нагромадження решток відбувається у зерно-просапних сівозмінах [6].

В короткоротаційній сівозміні в біологічний кругообіг найбільшу кількість поживних речовин залучають конюшина лучна та буряки цукрові — 510 та 585 кг/га NPK, відповідно. Що дуже сприятливо впливає на поліпшення ґрунтових умов родючості, до аналогічного висновку прийшов Ткачук О.П., провівши експериментальні дослідження та висвітливши отримані дані у наукових виданнях, вказав, що вміст гумусу у ґрунтах підвищується на 1,2-1,5% [7,8].

Виклад основного матеріалу

Відомо, що конюшина лучна є універсальною високопротеїновою культурою, яка здатна збагачувати ґрунт поживними речовинами, підвищувати врожайність культур у сівозмінах і забезпечувати отримання високобілкових кормів зі збереженням високої кормової продуктивності лише за умови чіткого дотримання всіх технологічних прийомів вирощування.

Бульбочкові бактерії відіграють важливу роль в житті конюшини лучної, оскільки забезпечують рослини біологічно фіксованим азотом із атмосфери повітря. Тому, вивчення впливу сортових особливостей, мінеральних добрив та способу вирощування на ефективність симбіотичної фіксації дозволить мінімізувати економічні витрати на вирощування цієї культури і забезпечувати виробництво високобілкових кормів. А оптимізація мінерального живлення при вирощуванні конюшини лучної дозволить в повній мірі використовувати біологічний потенціал даної культури.

Вивчення процесів формування листостеблової та кореневої маси сортів конюшини лучної при різних рівнях живлення в покривних і безпокривних посівах проводилося на базі дослідного поля ВНАУ.

Дослідження проводили на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах, орний шар яких характеризувався наступними показниками: рН (сольове) – 5.3, вміст гумусу – 2.0 %, легкогідролізованого азоту – 65, рухомого фосфору – 108, доступного калію – 120 мг на 1 кг ґрунту.

Для проведення досліджень було взято сорти інтенсивного типу конюшини лучної - Спарта та Анітра з нормами висіву – 9 млн. схожих насінин на гектар. За результатами досліджень у зоні конюшиносіяння, якою є Лісостеп України, основною покривною культурою для всіх видів конюшини є ячмінь ярий [9]. Тому в якості покривної культури було обрано ячмінь ярий Соборний на зерно, з нормою висіву 2 млн. схожих насінин на гектар.

За контроль було взято варіант без внесення мінеральних добрив та передпосівної інокуляції насіння. Дослідні варіанти передбачали інокуляцію насіння бактеріальним препаратом із застосуванням нульового, часткового та повного забезпечення рослин конюшини лучної мінеральними елементами.

Схема досліду передбачала підпокровне та безпокровне вирощування конюшини лучної. Обліки проводили згідно загальноприйнятих методик [10,11,12].

Проаналізувавши проведені дослідження нами встановлено, що на формування продуктивності конюшини лучної другого року вегетації значний вплив мали рівні живлення, спосіб вирощування та сортові особливості культури (табл.1).

Слід відмітити, що при вирощуванні рослин конюшини лучної без використання мінеральних добрив урожайність зеленої маси становила 21,03-22,34 т/га – в безпокровних посівах та 21,76-23,20 т/га – в підпокровних. При цьому вихід сухої речовини становив відповідно 4,53-4,79 та 4,59-4,88 т/га.

Проведення передпосівної інокуляції насіння сприяла формуванню врожаю зеленої маси на рівні 21,81-23,14 т/га та виходу сухої речовини – 4,61-4,87 т/га за умови безпокровного вирощування. При підпокровному вирощуванні конюшини лучної показники продуктивності були дещо вищими: урожайність зеленої маси становила 22,33-23,82 т/га, а вихід сухої речовини – 4,63-4,92 т/га.

Таблиця 1.

Продуктивність травостоїв конюшини лучної, т/га (середнє за 2017-2018 рр.)

Продуктивність травостойів коношини Лушної, т/га (середнє за 2017–2018 рр.)				
Сорти	Рівні мінерального живлення	Спосіб вирощування	Урожайність зеленої маси	Вихід сухої речовини.
Спарта	без добрив	безпокровно	21,03	4,53
		підпокровно	21,76	4,59
	інокуляція	безпокровно	21,81	4,61
		підпокровно	22,33	4,63
	P ₆₀ K ₉₀ + інокуляція	безпокровно	30,20	6,24
		підпокровно	31,14	6,29
	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + інокуляція	безпокровно	27,37	5,47
		підпокровно	28,13	5,57
Анітра	без добрив	безпокровно	22,34	4,79
		підпокровно	23,20	4,88
	інокуляція	безпокровно	23,14	4,87
		підпокровно	23,82	4,92
	P ₆₀ K ₉₀ + інокуляція	безпокровно	32,06	6,59
		підпокровно	32,97	6,61
	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + інокуляція	безпокровно	29,01	5,79
		підпокровно	29,86	5,90
НІР 05 (т/га)			1,31	0,27

Застосування фосфорно-калійних добрив у нормі P₆₀K₉₀ та інокуляції сприяло отриманню максимальної продуктивності травостою конюшини лучної. В безпокровних посівах урожайність зеленої маси становила 30,20-32,06 т/га з виходом 6,24-6,59 т/га сухої речовини. В підпокровних посівах показники продуктивності відповідно дорівнювали 31,14-32,97 та 6,29-6,61 т/га.

Внесення в передпосівну культивування N₆₀P₆₀K₉₀ дозволило отримати в другому році вегетації конюшини лучної урожайність зеленої маси на рівні 27,37-29,01 т/га, а сухої речовини – 5,47-5,79 т/га при безпокровному вирощуванні. За умови підпокровного вирощування урожайність зеленої маси становила 28,13-29,86 т/га, та 5,57-5,90 т/га – сухої речовини.

Як правило інтенсивне формування надземної маси сільськогосподарських культур напряму залежить від рівня розвитку кореневої системи, завдяки якій використовує з ґрунту вологу та поживні

елементи. В той же час і розвиток кореневої системи залежить від процесів життєдіяльності листостеблової маси.

Дослідженнями багатьох науковців встановлено, що в орному шарі ґрунту (0-20 см) міститься близько 80 % загальної маси кореневої системи конюшини лучної, тому цей факт ми взяли за основу при проведенні досліджень.

При аналізі відібраних зразків виявилось, що у підпокровних посівах накопичується найбільша маса корневих решток конюшини лучної (табл. 2). На нашу думку це пов'язано з тим, що після покровної культури залишаються коренестерньові рештки, які в ході біологічних процесів розкладаються і збагачують ґрунт поживними речовинами. Крім того, на місці кореневої маси ячменю ярого залишаються пустоти, що сприяють проникненню повітря в глибші шари ґрунту. Це в свою чергу сприяє активізації азотфіксуючих бактерій.

Таблиця 2.

Маса кореневої системи конюшини лучної другого року вегетації та накопичення нею мінеральних елементів (середнє за 2017-2018 рр.)

Сорти	Рівні мінерального живлення	Спосіб вирощування	Маса коренів у шарі ґрунту 0-20 см, т/га сухої речовини	Вихід мінеральних елементів, кг/га		
				NO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O
Спарта	без добрив	безпокрито	2,99	60,4	17,5	36,2
		підпокрито	3,15	63,6	18,5	38,2
	інокуляція	безпокрито	3,41	69,6	20,2	41,8
		підпокрито	3,50	71,5	20,8	43,0
	P ₆₀ K ₉₀ + інокуляція	безпокрито	3,94	81,4	23,7	49,6
		підпокрито	4,06	83,7	24,4	51,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + інокуляція	безпокрито	3,80	78,4	22,9	48,4
		підпокрито	3,92	81,0	23,7	50,0
Анітра	без добрив	безпокрито	3,05	61,7	17,9	37,0
		підпокрито	3,22	65,2	18,9	39,1
	інокуляція	безпокрито	3,43	70,1	20,4	42,1
		підпокрито	3,56	72,8	21,1	43,7
	P ₆₀ K ₉₀ + інокуляція	безпокрито	3,98	82,1	23,9	50,1
		підпокрито	4,08	84,3	24,5	51,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + інокуляція	безпокрито	3,82	78,9	23,1	48,7
		підпокрито	3,94	81,4	23,8	50,2
НІР 05(т/га)			0,18			

Найменшою продуктивністю по накопиченню корневих решток та поживних елементів у ґрунті відзначився варіант без використання мінеральних добрив та без застосування інокуляції насіння. Відмічено, що при підпокритому вирощуванні конюшини лучної сорту Спарта накопичується 3,15 т/га корневих решток з вмістом 63,6 кг азоту, 18,5 кг калію та 38,2 фосфору. За аналогічних умов вирощування конюшини лучна сорту Анітра формує кореневу систему масою 3,22 т/га в сухій речовині з вмістом 65,2 кг азоту, 18,9 кг фосфору та 39,1 кг калію.

Використання такого технологічного прийому, як передпосівна інокуляція насіння, дозволяє накопичити в ґрунті 3,41-3,43 т/га сухих корневих решток при безпокритому вирощуванні та 3,50-3,56 т/га – при підпокритому вирощуванні сортів конюшини лучної. При цьому вихід мінеральних елементів становив 69,6-70,1 кг азоту, 20,2-20,4 кг фосфору та 41,8-42,1 кг калію за умови безпокритого вирощування конюшини лучної. А при підпокритому вирощуванні вихід поживних елементів був наступним: азоту – 71,5-72,8 кг, фосфору – 20,8-21,1 кг та калію – 43,0-43,7 кг.

Максимальних показників нагромадження кореневої маси рослин конюшини лучної досягло при підпокритому вирощуванні із внесенням мінеральних добрив у нормі P₆₀K₉₀ та проведенням

передпосівної інокуляції насіння. Під травостоєм конюшини лучної сорту Спарта, в другому році життя, було накопичено 4,06 т/га сухої маси корневих решток, з вмістом в них NO₂ – 83,7 кг, P₂O₅ – 24,4 кг, K₂O – 51,1 кг. Вирощування конюшини лучної сорту Анітра, за аналогічних умов, сприяло накопиченню 4,08 т/га сухої маси корневих решток, з вмістом в них NO₂ – 84,3 кг, P₂O₅ – 24,5 кг, K₂O – 51,4 кг.

Застосування повного мінерального удобрення в нормі N₆₀P₆₀K₉₀ з проведенням передпосівної інокуляції насіння конюшини лучної сприяло накопиченню дещо меншої кореневої маси, в порівнянні з внесенням лише фосфорно-калійного удобрення. Так, підпокритве вирощування конюшини лучної сорту Спарта сприяло формуванню 3,92 т/га сухої маси корневих решток, з виходом мінеральних елементів NO₂ – 81,0 кг, P₂O₅ – 23,7 кг, K₂O – 50,0 кг. Вирощування конюшини лучної сорту Анітра на цьому ж фоні живлення, забезпечило накопичення корневих решток масою 3,94 т/га, з вмістом в них NO₂ – 81,4 кг, P₂O₅ – 23,8 кг, K₂O – 50,2 кг.

Оскільки ведеться багато розмов про взаємозв'язок листостеблової маси конюшини лучної з кореневою системою, тому назріла необхідність математично його виразити (рис 1, 2.).

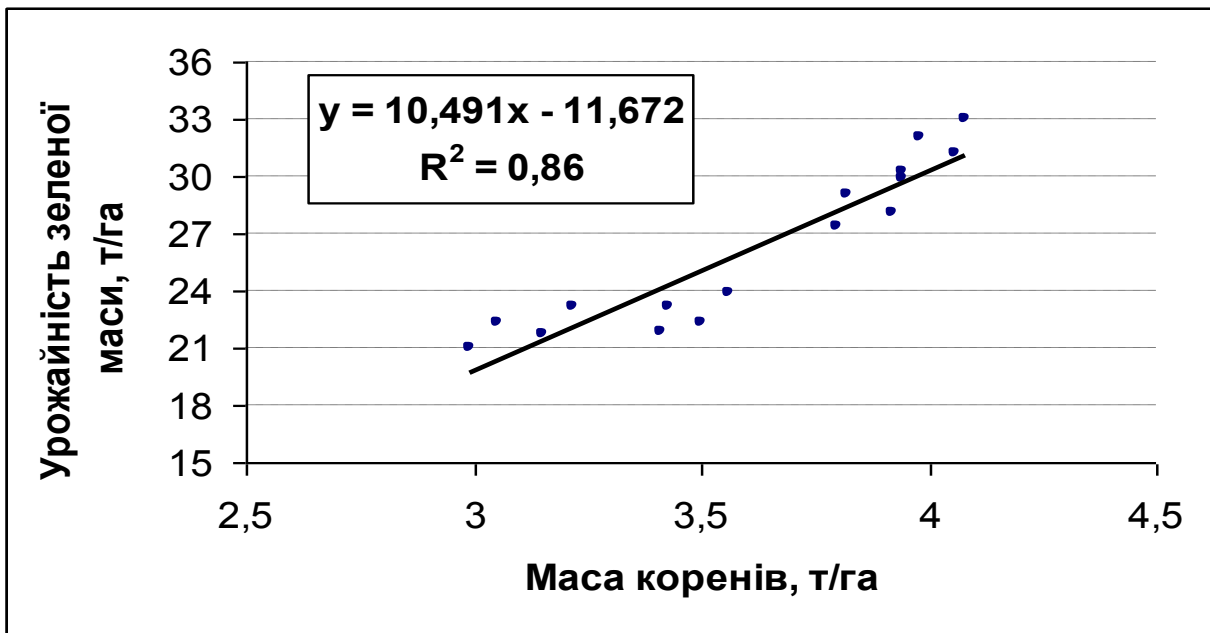


Рис.1. Урожайність зеленої маси сортів конюшини лучної залежно від маси кореневої системи

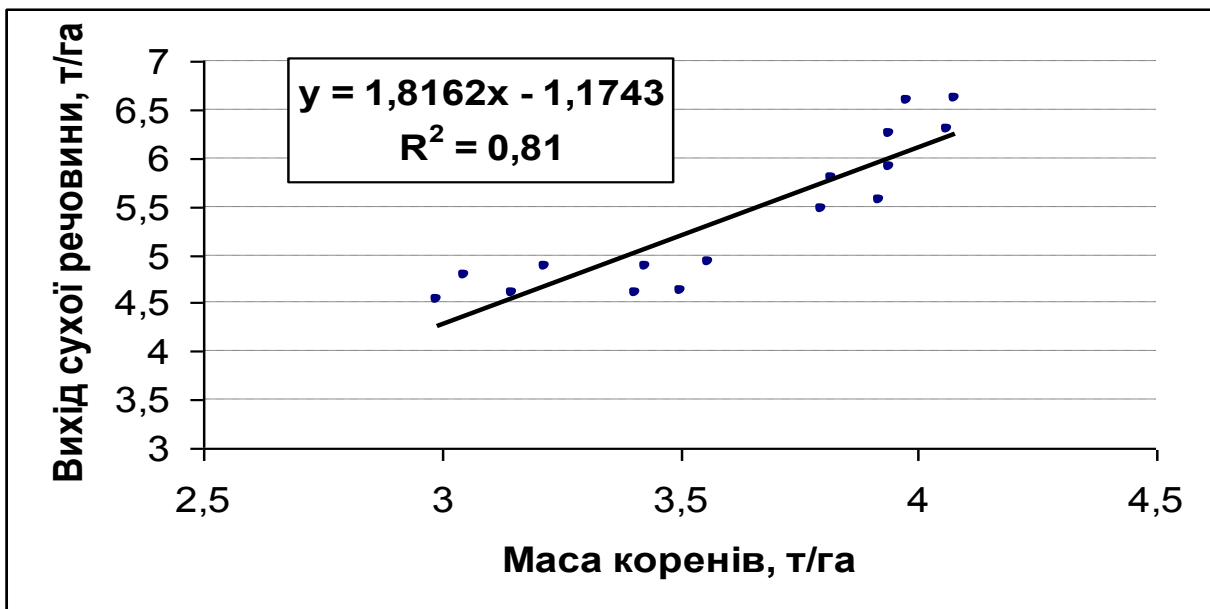


Рис.2. Вихід сухої речовини сортів конюшини лучної залежно від маси кореневої системи

Як видно з рисунків складені рівняння лінійної регресії дають можливість прогнозувати урожайність листостеблової маси та вихід сухої речовини в залежності від маси кореневої системи конюшини лучної. На високу величину достовірності вказують коефіцієнти регресії $R^2=0,86$ та $R^2=0,81$.

Висновки

Для кращої реалізації біологічного потенціалу сортів конюшини лучної рекомендовано вносити мінеральні добрива в нормі $P_{60}K_{90}$ з проведенням передпосівної інокуляції насіння. А внесення фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{90}$ у поєднанні з інокуляцією насіння конюшини лучної, забезпечило найвищий вихід сухої речовини у сорту Анітра 6,61 т/га – на другий і 4,59 т/га – на третій роки

життя, та у сорту Спарта, відповідно, 6,29 та 4,17 т/га порівняно з контрольним варіантом.

За сприятливих умов вирощування, при дворічному використанні конюшини лучної в ґрунті акумулювалося 4,06-4,08 т/га сухої маси коріння, із вмістом 83,7-84,3 кг азоту, 24,4-24,5 кг фосфору та 51,1-51,4 кг калію.

Список літератури

1. Кургак В.Г. Бобові трави для сіяних лучних травостоїв. Тваринництво України. 1995 № 10. С. 27–29.
2. Дридигер В.К., Шлыкова Т.Д. Клевер луговой в зоне неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья. Кормопроизводство. 2004. № 10. С. 15–18.

3. Электронный ресурс: <https://agrarii-razom.com.ua/culture/konyushina-luchna>
4. Грислис С.В. Клевер луговой в современных агрофитоценозах. Кормопроизводство. 2000. № 1. С. 16–17.
5. Абашев В.Д. Клевер луговой в севооборот на дерново-подзолистых почвах Кировской области В.Д. Абашев, Л.Н. Козлова Земледелие. № 3. 2009. С. 36-37.
6. Электронный ресурс: <https://www.growhow.in.ua/rodyuchist-gruntu-regulyuye-tilky-optymalna-sivozmina-naukovtsi/>
7. Купчик В.І., Примах І.Д., Колесник Т.В. Біологічний кругообіг елементів живлення в коротко ротацийні сівозміні. Агробіологія. 2013.№11(104) С.34-39.
8. Ткачук А.П. Влияние многолетних бобовых трав на агроэкологическое состояние почвы Сбалансированное природопользование. 2017. №1. С. 127-130.
9. Электронный ресурс: <http://agrostore.biz.ua/agroekologichni-aspekti-tehnologi%D1%97-viroshhuvannya-nasinnya-novix-sortiv-bobovix-trav-v-umovax-lisostepu-ta-polissya-ukra%D1%97ni/>
10. Станков Н.З. Корневая система полевых культур. Н.З. Станков М.: Колос, 1964. 265 с.
11. Методика проведения досліджень по кормовиробництву. Під ред. А.О. Бабича. Вінниця. 1994. 87 с.
12. Новосёлов Ю.К., Харьков Г.Д., Шеховцева Н.С. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Всесоюзный научн.-исслед. институт кормов им. В.Р. Вильямса, 1983. 198 с.

ART STUDIES

ИОГАНН СЕБАСТЬЯН БАХ ОРГАННЫЕ ТОККАТЫ И ПРОТЕСТАНТСКИЙ ХОРАЛ

Продьма Т.Ф.

кандидат искусствоведения

JOHANN SEBASTIAN BACH ORGAN TOCCATAS AND PROTESTANT CHORAL

Prodma T.

Candidate of art criticism

Аннотация

В статье поднимаются проблемы, касающиеся взаимосвязи пяти органных токкат И.С. Баха с протестантским хоралом, указываются хоральные истоки в некоторых из них. Рассматриваются различные виды композиционной техники в работе с хоралом, сложившиеся в Германии к XVIII веку. Специально рассматривается метод хоральной обработки Баха, который существенно отличался от методов, применяемых немецкими композиторами барокко. Затрагиваются вопросы, относящиеся к музыкальной трактовке текста в хоральных обработках Баха, типам «комментирования» хорала и хоральной терминологии.

Abstract

In article rise are the problems concerning interrelation of five organ toccatas of J.S. Bach with a protestant choral, specified choral sources in some of them. Considered are the different types of the composite equipment in work with a choral which developed in Germany by the 18th century. Specially considered is the method of choral processing of Bach which significantly differed from the method applied by the German composers of baroque. Raised are the questions relating to musical interpretation of the text in choral processing's of Bach, to types of «commenting» of a choral and choral terminology.

Ключевые слова: органные токкаты И.С. Баха, протестантский хорал, методы хоральной обработки, музыкальная трактовка текста в хоральных обработках Баха, типы «комментирования» хорала, хоральная терминология.

Keywords: organ toccatas by J.S. Bach, protestant choral, methods of choral processing, musical interpretation of the text in choral processing's of Bach, types of «commenting» of a choral, choral terminology.

Среди органных сочинений *Иоганна Себастьяна Баха* имеется *пять* полифонических циклов, названных им самим токкатами: – это Токката (с фугой) d-moll BWV 565 (1704), Токката, адажио и fuga C-dur BWV 564 (1710), Токката и fuga d-moll «дорийская» BWV 538 (1717), Токката с фугой F-dur BWV 540 (1717). *Пятый* токкатный цикл имеет и дублирующее название: Прелюдия и fuga (*токката*) E-dur (C-dur) BWV 566 (1707). Все эти токкатные циклы были созданы Бахом в арнштадский и второй веймарский период. Правда, датировка некоторых из них до сих пор остаётся спорным вопросом [14, с. 316–324]. Все органные токкаты Бах объединил с фугами. Ранние токкаты имели предписанные собственно им фуги, а позднее, возможно, писались отдельно от фуг [13, с. 699].

Тематизм всех пяти органных токкатных циклов Баха буквально пронизан мелодикой протестантских хоралов. В одних случаях, хоралы заявляют о себе через узнаваемые мотивы, зачастую применяемые в качестве мотивных символов, и

относительно развёрнутые хоральные цитаты. В других случаях о хоральных истоках мы узнаём через комментирующие мотивы, заимствованные из одноименных хоральных обработок самого же Баха. Приведём несколько примеров: в Токкате (с фугой) d-moll BWV 565 наблюдается интонационная связь с известным лютеранским гимном «Vater unser im Himmelreich» (пример 1) и со средневековой пасхальной песней «Christ lag in Todesbanden» [10]. По сути, эту органную токкату можно рассматривать как свободную композицию, созданную Бахом на два вышеназванных хорала. Правда, эти хоралы занимают в ней неравнозначное положение: доминирует хорал (гимн) «Vater unser», а из песни «Christ lag in Todesbanden» чаще всего звучит заключительная Аллилуйя. Тема фуги из этого токкатного цикла (в скрытом виде двухголосная) написана на третью фразу хорала «Vater unser» (пример 2). Для сравнения, в качестве примера приводится и хоральная обработка «Vater unser» BWV 683 (пример 3).

Пример 1
Хорал «Vater unser im Himmelreich»

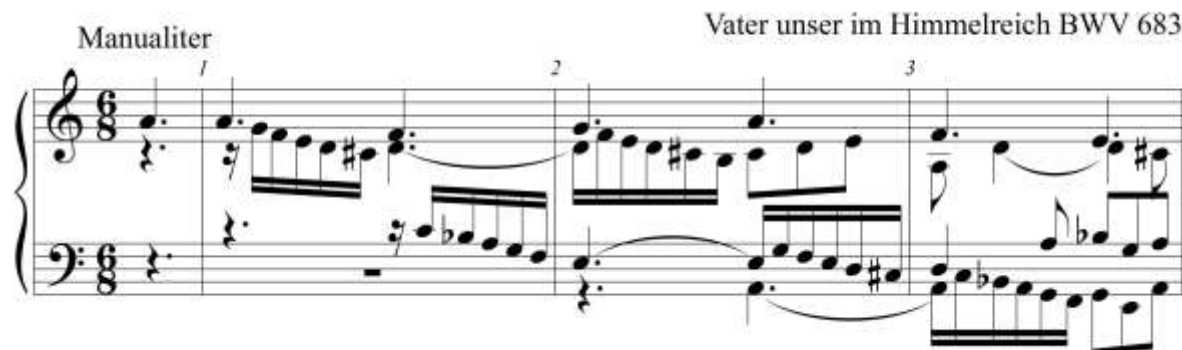
BWV 683



Пример 2
Токката (с фугой) d-moll BWV 565,
тема фуги



Пример 3
Хоральная обработка «Vater unser im Himmelreich» BWV 683



Токката и фуга d-moll «дорийская» написана на крещенский хорал «Christ, unser Herr, zum Jordan kam» (пример 4) [8]. Начинается токката октавным каноном, в который вплетены скрытые в

фигурациях первые две фразы этого хорала (пример 5). Тема фуги «дорийской» корреспондирует к этим же двум хоральным фразам (пример 6).

Пример 4
Хорал «Christ, unser Herr, zum Jordan kam»



Пример 5
Токката и fuga d-moll «дорийская» BWV 538,
токката



Пример 6
Токката и fuga d-moll «дорийская»,
тема фуги



В основу Прелюдии и фуги (токкаты) E-dur положен лютеранский гимн «Wie schön leuchtet der Morgenstern». Он не заявлен в этом сочинении самим Бахом, но мотивы и интонации из него присутствуют почти во всех важнейших разделах Прелюдии и фуги (токкаты) E-dur. Особенно узнаваем этот хорал в теме фуги [5; 15; 16; 17]. В Токкате, адажио и фуге C-dur [7] и Токкате и фуге F-dur [9] все части написаны на различные хоралы.

Композиционная техника в работе с хоралом в органных токкатных циклах Баха почти всегда разная и заметно отличается от техник, применявшихся в органных хоральных обработках его известных предшественников и современников. В отдельных случаях Бах применяет и достаточно традиционную технику; например, темы фуг в токкатных циклах производны от определённых хоральных мелодий и эти фуги вполне могут быть рассмотрены с позиции традиционной формы «фуги на хорал».

Протестантский хорал почти всегда находился в поле зрения Баха. Как и многие другие немецкие органисты того времени, Бах особое внимание уделял хоральным обработкам для церковных служб. Между тем, он создавал и нецерковного назначения композиции, в которых хоралы специально не были заявлены, но присутствовали как, например, это наблюдается в органных токкатных циклах.

В Германии конца XVII начала XVIII века определённо существовала традиция свободного от богослужения использования протестантских хоралов. То, что Бах мог вводить хоральные мелодии в свои, не предназначенные для церковных служб, органные сочинения, писал *Иоганн Николаус Форкель* (Johann Nikolaus Forkel, 1749–1818) – известный немецкий музыковед, собравший ценные и вполне достоверные сведения о жизни и творчестве И.С. Баха и написавший одну из первых биографий о нём [12]. Ценность исследования Форкеля тем более велика, что он вёл переписку с сыновьями Баха – Вильгельмом Фридеманом и Филиппом Эмануэлем. Форкель, в частности, со-

общает: «Иоганну Себастьяну Баху, конечно, доводилось садиться за орган отнюдь не только во время богослужения: приезжие очень часто просили его поиграть на органе. В таких случаях он выбирал какую-нибудь тему и проводил её всеми способами, принятыми в органной музыке. <...> Для начала он импровизировал на эту тему прелюдию и фугу, используя совокупность основных регистров инструмента. Затем выявлялось его искусство регистровки в трио-фактуре, в четырёхголосии и т. д. – и всё это на одну и ту же тему. Далее следовал хорал, мелодия которого разнообразнейшим образом обыгрывалась всё той же темой в 3-х или 4-х разных голосах. Всё завершалось фугой» [12, с. 18–19]. Форкель пишет, что это и было то самое органное искусство, которое когда-то представлялось выдающемуся немецкому органисту *И.А. Рейнкену* (Johann Adam Reincken 1643 (?) –1722) утраченным, пришедшим в упадок ещё в его времена.

Баховский метод хоральной обработки существенно отличался от методов, применяемых другими немецкими композиторами. Создаваемые им хоральные прелюдии были настолько своеобразны, что нередко приводили в смущение прихожан и церковнослужителей. Например, один берлинский архидьякон Фридрих Германус Людке (1730–1792), отдавая дань мастерству и таланту Баха, признавал его хоральные обработки почти непригодными для церкви: «Давно уже решено, что хоралы Себ. Баха в отношении искусности и многообразия гармонии и модуляции – единственные в своём роде образцы. Действительно, приходится поражаться трудоёмкости проделанной работы и затраченному на неё мастерству. Каждый хорал свидетельствует о почти непостижимых знаниях этого великого человека. Между тем, мы бы рекомендовали эти хоралы только для изучения и для того, чтобы ими восторгаться. <...> Многие мелодии настолько затемнены баховской суховатой, а временами и весьма жёсткой трактовкой, что их с трудом распознаешь» [2, с. 197]. Похожую позицию занял известный немецкий органист Даниэль

Готлоб Тюрк (1750–1813). Он находил, что сборник хоралов Кунау лучше баховского, «хоралы которого – при всей заключённой в них огромной искусности – почти непригодны для церкви» [там же].

О своих органных сочинениях сам Иоганн Себастьян ничего не сообщал. Не оставил он эпистолярного наследия, способного хоть как-то прояснить некоторые важные вопросы, касающиеся его творчества в целом. Филипп Эмануэль писал Форкелю о своём отце следующее: «При большой его занятости у него почти не оставалось времени на самую необходимую переписку, так что постороннего письменного обмена мнениями он не мог себе позволить [2, с. 219]. Не вдавался Бах в теоретические рассуждения, а все силы отдавал практике – так писал о нём и *Иоганн Фридрих Агрикола* [2, с. 215].

Преодоление сложившихся традиций в области хоральных обработок во многом объясняется новым подходом Баха к протестантскому хоралу. В хорале его привлекали не только и не столько структурные особенности, сколько текст и заложенные в нём смыслы. Об этом свидетельствовали многие известные ученики и биографы Иоганна Себастьяна. Сохранилось частное письмо немецкого органиста *Иоганна Готхильфа Циглера* (1688–1747), который по этому поводу писал: «Что касается до игры хоралов, то мой учитель, господин капельмейстер Бах (он ещё жив) наставлял меня, чтобы я играл эти песнопения не просто так, между прочим, а сообразуясь с аффектом слов» [2, с. 95]. Филипп Эмануэль в жизнеописании своего отца дополнил по этому вопросу: «Касательно церковных вещей покойного, можно указать на то, что работал он (над ними) жертвенно и сообразно (их) содержанию, без комического небрежения словами, стремясь выразить не отдельные слова, а смысл целого» [2, с. 215]. Первый значительный эстетик Баха *Иоганн Теодор Мозевиус* (1788–1858), выпустивший брошюру «И.С. Бах в своих церковных кантатах и хоральных песнях», постоянно говорит о музыкальной трактовке текста у Баха, определяющей сущность его искусства [цит по 13, с. 178]. Затронул этот вопрос и известный немецкий музыковед, органист-практик и протестантский теолог *Альберт Швейцер*. Он писал: «Бах передаёт в звуках не только внешнюю оболочку, но и душу словесного предложения. Это обнаруживается в его хоральных гармонизациях. Великие мастера хорала – такие, как Эккард, Преториус и многие другие, – гармонизовали мелодию; Бах – слова. Для него хоральная мелодия сама по себе безлична. Она приобретает индивидуальность от текста: когда слова звучат, мелодия заговорит, передавая содержание фраз гармониями, присоединяющимися к мелодии» [13, с. 329].

В эпоху барокко были более популярны органные обработки и аранжировки духовных песен и лютеранских гимнов, а не свободные композиции типа прелюдий, токкат и фантазий. «После Шейдта, вплоть до Баха, наиболее выдающиеся немецкие органисты всё свои силы отдавали не

свободной композиции, но преимущественно хоральным прелюдиям или, как тогда говорили, “хоралам для прелюдирования”» [13, с. 33]. Все органные токкатные циклы Баха, между тем, относятся к области свободных форм. Но и в них, как мы убедились, определённо присутствует скрытая связь с хоральным наследием барокко.

Отвлечёмся на хоральную терминологию Баха. «Хоралом» (Choral) Бах называл как церковные песни, так и многоголосные их аранжировки. Название «Choral» он давал и духовным напевам, гармонизованным однотипными четырёхголосными аккордами, что соответствовало церковной практике его времени. В то же время, его многоголосные развёрнутые произведения на основе песенной темы (инструментальные или вокально-инструментальные) им самим назывались «фигурированными хоралами», а также – «сочинёнными», «разработанными», «варьированными». Лишь изредка встречались исключения в названиях. В большинстве случаев Бах обозначал каждую из таких органных пьес с помощью текстового зачина (первого стиха соответствующей песни) и слово «хорал» подразумевалось в таких случаях само собой по аналогии [11, с. 15–20].

Техника органных хоральных обработок и аранжировок, которой свободно владел Бах, в Германии сложилась как бы сразу, и это было связано с творчеством Самюэля Шейдта. Со временем эта техника значительно эволюционировала. Насчитывается несколько крупных немецких композиторских школ, оставивших значительный след в этой области. Школы эти были сосредоточены в Гамбурге, Галле, Люнебурге, Любеке и других городах Германии. Манеры хоральных обработок, сложившиеся в стенах этих школ, разумеется, не были ограждены от внешнего воздействия благодаря творческим контактам и взаимоотношениям органистов из разных областей Германии. С каждым новым поколением способы обработки хоральной мелодии становились всё более сложными и разнообразными. Исследователи склоняются к мнению, что Бах испытал практически все эти способы и приёмы.

В хоральных обработках, параллельно с развитием композиционной структуры хорала, формировалась мотивная символика как метод «комментирующей» музыкальной интерпретации текста. Разумеется, баховская интерпретация хорала никогда не исчерпывалась этой символикой, направленной чаще всего на подстрочный комментарий к хоральному тексту. В его хоральных прелюдиях всегда присутствовали авторская стилизация окрашенности и авторское прочтение хорала.

Исследователи выделяют *два главных принципа* реализации идеи «комментирования» хорала у Баха. Первый принцип, сформированный в его больших хоральных обработках, отражает разработанность идеи во времени, «когда длительное, масштабное развитие фонового материала определяет основной характер выразительности музыки, подчиняет себе хорал, смыкая грани членения его на фразы и порождая единую динамическую ком-

позицию» – пишет по этому вопросу Ю. Евдокимова [3, с. 223]. Второй принцип разрабатывался в малых хоральных обработках, собранных в основном в «Orgelbüchlein» («Органной книжке»). Этот принцип основывается на развитии «комментирующего» фона по вертикали, в результате чего образуется многослойность фактурного рисунка с индивидуальным выразительным смыслом каждой линии, которая даёт «беспрецедентную в истории подобных обработок внутреннюю сложность и насыщенность художественного образа при лаконичности композиции» » [там же].

Один из характерных сложившихся в Германии приёмов интерпретации хорала был основан на погружении хоральной мелодии в самостоятельную, независимую от неё, интонационную среду свободных голосов. Мелодия хорала в таких обработках, как правило, излагалась крупными длительностями и помещалась в одном из крайних слоёв фактуры – в верхнем слое или в нижнем. Свободные голоса при этом были более подвижны и отличались интонационной общностью и ровностью ритмического пульса. Частый случай обобщённого «комментирования» хорала был связан с другим приёмом, – диминуированием хорального напева в одном из свободных голосов. Эти два приёма относились к исторически наиболее ранним. Они встречаются у Пахельбеля и представителей его органной школы. Подобный тип фактуры Бах иногда разрабатывал в фантазиях, токкатах и интермедийных разделах органных фуг и крайне редко – в собственных органных хоральных обработках. Отдалённый прототип такой фактуры наблюдается в его пространственных хоральных обработках.

Для Баха более характерен был тип самостоятельного материала, избираемого для «комментария» хорала, который Евдокимова обозначает как «психологический комментарий» [3, с. 227]. Наиболее основательно разработан этот тип «комментария» в кратких хоральных обработках из «Orgelbüchlein», размеры которых невелики и в которых каждая деталь интонационного рисунка в «комментирующих мотивах» очень важна для раскрытия художественного образа.

Особый тип «комментирования» хорала был связан с развитием в свободных голосах отдельных интонаций из хоральной мелодии. Исторические его прототипы восходят к образцам полифонии «строного стиля» и к хоральным обработкам немецких органистов, в которых использовался приём уменьшения хоральной мелодии в начальной вступительной интонации – вспомним здесь начало Прелюдии и фуги (токкаты) E-dur – и заполнения интермедий в строфических композициях имитациями хоральных интонаций. Каждая интермедия в таких композициях интонационно готовила появление следующей строки хоральной мелодии. У немецких органистов разных поколений такой метод обработки хорального напева был весьма популярен. Не прошёл мимо этого метода и Бах, но существенно его переосмыслил. Он не стал укрупнять музыкальную форму обработки за счёт

имитационных интермедий и не расчленял её, обновляя в каждой интермедии мотивный материал. У него имитационная фактура, основанная на мотиве из начальной фразы хорала, возникает в свободных голосах одновременно с введением хоральной мелодии в верхнем голосе, и удерживается на протяжении всей хоральной обработки. В результате такой разработки образуется нечто вроде самостоятельной небольшой инвенции на один варьируемый мотив. «Такую технику работы со свободными голосами трудно найти у других авторов. Нет её даже у Пахельбеля и Букстехуде» [3, с. 235].

Обратим внимание ещё на один тип «комментирования» хорала, который состоит в извлечении интонационного материала из заданного напева и его интенсивного колорирования. При этом имеется в виду колорирование даже не самой мелодии хорала, а «комментирующих» мелодических образований, производных от неё. Степени такого колорирования у Баха разные. В одних случаях, при довольно скромном колорировании, он выделяет избранные звуки напева, привлекая внимание к некоторым ключевым словам текста. В других случаях, применяет обильное колорирование и буквально переосмысливает весь хоральный напев, придавая ему большей частью лирико-драматический характер в духе скорбных арий кантат и «Страстей». При таком колорировании мелодия хорала окружается тонко выписанными детализированными линиями интонационно производных от неё сопровождающих голосов. Бах в таких случаях часто использует те мотивные символы, которые подчёркивают заложенный в тексте смысл. Колорирование свободных голосов в хоральных аранжировках обычно означает у него глубокое переосмысление хорала. Именно такой тип колорирования мы наблюдаем в органной Токкате (с фугой) d-moll BWV 565.

Было время, когда свободные инструментальные композиции Баха, в том числе и органные токкаты, рассматривались как образцы «абсолютной музыки» или «чистого» музыкального искусства, отстранённого от каких-либо ассоциативных идей. Да, собственно, и вся инструментальная музыка барокко долгое время не вызывала особого интереса у исполнителей и исследователей. В эпоху романтизма, например, наблюдалась общая пренебрежительная позиция к «чистому инструментализму» барокко. К XX веку эта позиция начала постепенно пересматриваться. В современных музыковедческих исследованиях всё чаще проявляется интерес к непрограммным инструментальным произведениям Баха. Стали появляться и высказывания о том, что его свободные композиции отнюдь не являются «чистой музыкой», что они проникнуты сюжетами, образами и символами христианской мифологии.

Важнейший вклад в изучение инструментальной музыки Баха внёс в отечественном музыковедении Болеслав Яворский [1; 4]. В поле зрения учёного вошли два тома «Хорошо темперированного клавира», относящихся к области внецерков-

ной музыки. Он убедительно доказал наличие в полифонических циклах из ХТК ассоциативных образов, навеянных евангельскими историями. В его высказываниях речь нередко идёт и о наличии в них зрительных ассоциаций, передаваемых через звукоизображения. Убедительными являются выводы об использовании протестантских хоралов в подавляющем большинстве произведений из циклов ХТК. Догадки о том, что клавирные сочинения Баха связаны с библейской тематикой, высказывались и другими крупными музыкантами. Правда, эти догадки зачастую носили характер частных наблюдений и не были подкреплены аналитическими аргументами [1, с. 40–41].

Здесь подтверждается и наше предположение о значительно более широком применении Бахом протестантских хоралов, выходящем далеко за рамки музыки церковного назначения. Мы также склонны думать, что в органных токкатах, как, впрочем, и во многих других органных произведениях Баха, его художественная мысль была погружена в этот же мир духовных образов. Безусловно, воплощение этого мира в органных токкатных циклах отличается особой глубиной и сложностью, обусловленной монументальностью их формы, что позволяет говорить о наличии в этих сочинениях уже не только ассоциативных образов, но и развитых библейских сюжетов [5; 7; 8; 9; 10].

Список литературы

1. Берченко Р. В поисках утраченного смысла: Болеслав Яворский о «Хорошо темперированном клавире». М., 2005.
2. Документы жизни и деятельности Иоганна Себастьяна Баха / Сост. Х.-Й. Шульце. Пер. с нем. В. Ерохина. М., 1980.
3. Евдокимова Ю. Органные хоральные обработки Баха // Русская книга о Бахе. М., 1985.
4. Носина В. Символика музыки И. С. Баха. С-П., 1997.
5. Продьма Т. Иоганн Себастьян Бах. Прелюдия и fuga (токката) E-dur (C-dur) для органа BWV 566. Исследование. Алматы, 2012.
6. Продьма Т. Старинная токката: история и теория жанра. Исследование. Алматы, 2009.
7. Продьма Т. Иоганн Себастьян Бах. Токката, адажио и fuga C-dur BWV 564 «По Евангелию от Луки». Исследование. М., 2015.
8. Продьма Т. Иоганн Себастьян Бах. Токката и fuga d-moll «дорийская» для органа BWV 538 «Страсти по Матфею». Исследование. М., 2013.
9. Продьма Т. Иоганн Себастьян Бах. Токката и fuga F-dur для органа BWV 540 «Страсти по Марку». Исследование. М., 2013.
10. Продьма Т. Иоганн Себастьян Бах. Токката (с фугой) d-moll для органа BWV 565 «Страсти по Иоанну». Исследование. М., 2018.
11. Сапонов М. Себастьян Бах. Хоралы Святому Духу (Лейпцигская органная рукопись). М., 2015.
12. Форкель И. О жизни, искусстве и о произведениях Иоганна Себастьяна Баха. М., 1987.
13. Швейцер А. Иоганн Себастьян Бах. М., 2002.
14. Bach-Werke-Verzeichnis / Kleine Ausg. (BWV–2a) nach der W. Schmieder vorgelegten 2. Ausg. hrsg. v. A. Dürr u. Y. Kobayashi unter Mitarbeit v. K. Beißwenger. Wiesbaden, 1998.
15. Prodma T. Johann Sebastian Bach. Prelude and Fugue (Toccata) of E-dur (C-dur) for Organ BWV 566 // The scientific heritage. Budapest, 2019. Vol. 2. № 42.
16. Prodma T. Johann Sebastian Bach. Prelude and Fugue (Toccata) of E-dur (C-dur) for Organ BWV 566. Immersion in spiritual meanings // The scientific heritage. Budapest, 2020. Vol. 4. № 43.
17. Prodma T. Johann Sebastian Bach. Prelude and Fugue (Toccata) of E-dur (C-dur) for Organ BWV 566. «Missa brevis». Polish journal of science. 2020. Vol. 4. № 25.

НАРРАТИВНЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ ИНКЛЮЗИВНОГО МУЗЕЯ

Салахова Р.И.

Макова А.

Казанский государственный институт культуры

A NARRATIVE APPROACH TO CREATING AN INCLUSIVE MUSEUM

Salakhova R.

Makova A.

Kazan state cultural institute

Аннотация

В данной статье рассматривается, как структура нарратива реализуется в музейном дизайне с целью убеждения посетителей в необходимости активной интерпретации и личном размышлении. Инклюзивный музей предоставляет посетителям возможность построить свой собственный смысл экспозиции. Внедрение в музейном пространстве этой концепции позволяет создать образовательную среду для людей с ограниченными возможностями.

Abstract

This article discusses how the structure of narrative is implemented in museum design in order to convince visitors of the need for active interpretation and personal reflection. An inclusive museum provides visitors with

the opportunity to build their own exhibition sense. The introduction of this concept necessitates the creation of an educational environment for people with disabilities in the museum space.

Ключевые слова: инклюзивный музей, инклюзивное образование, нарративный дизайн, выставочное пространство, мультисенсорные средства.

Keywords: inclusive museum, inclusive education, narrative design, exhibition space, multi-sensory tools.

Реалии сегодняшнего времени делают проблему интеграции в общество людей с ограниченными возможностями здоровья чрезвычайно востребованной и актуальной. Только освоение новой философии может удерживать цивилизацию от ошибок по отношению к людям с особыми потребностями.

По данным ВОЗ, число их составляет более 170 миллионов человек [3] и с каждым годом оно увеличивается. Выделяют несколько причин роста доли людей с ограниченными возможностями: увеличение численности населения планеты; значительный прогресс в медицине; увеличение продолжительности жизни людей.

Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам социальной защиты инвалидов в связи с ратификацией Конвенции ООН о правах инвалидов» № 419-ФЗ от 1 декабря 2014 года (внес изменения в более чем 23 закона с 1 января 2016 года) предполагает создание доступной социальной инфраструктуры и услуг для людей с инвалидностью, обеспечение соответствия российского законодательства нормам Конвенции ООН о правах инвалидов и запрет дискриминации по признаку инвалидности. Изменения коснулись преимущественно обеспечения доступности для людей с инвалидностью объектов социальной, инженерной и транспортной инфраструктуры (применяется с 1 июля 2016 года), общедоступных услуг, в том числе объектов культуры — музеев, театров и библиотек [9, с. 25].

Термин «инклюзивный» происходит от средневекового латинского понятия «inclusivus» [6, с. 43], что означает эгалитаризм, частичное единение и принятие. Инклюзивный дизайн отличает общедоступность, он может быть использован в качестве визуального языка, понятного аудитории любого возраста и любого уровня образования.

Современный музей выполняет социальные функции, связанные с сохранением материального культурного наследия, образованием и просвещением, а также межкультурными коммуникациями. При проектировании музея обычно используется объектно-ориентированный подход [4, с. 263], это означает, что акцент делается на функцию сохранности коллекций музея. То есть всё в основном сосредоточено на том, как защитить музейные предметы, чтобы они не пострадали в связи с изменениями физической среды. Другими словами, от посетителей требуется держаться от музейных объектов на некотором расстоянии.

Однако все обстоит по-другому при проектировании музея, ориентированного на посетителей, на коммуникацию с ними. Сохранять объект бесполезно, если посетители музея не понимают его, не ценят и считают его неуместным в контексте

современной и личной жизни. М.Б. Гнедовский, В.Ю. Дукельский выделяют основные типы существующих сегодня в музеях коммуникационных структур, зависящих от: профессионального состава работников музея (историк, искусствовед, педагог, художник), их распределения по направлениям деятельности (хранитель, экспозиционер, экскурсовод), состава аудитории (дети и взрослые, местные жители и приезжие), ролевого распределения посетителей (одиночный посетитель, экскурсанта, члена клуба), наконец, состава коллекций и принципов их экспозиционного и неэкспозиционного использования [2, с. 10].

Пауль Ариез, лектор академии Рейнвард в Амстердаме, предлагает создавать экспозиции, способные вызвать у посетителя чувство сопричастности, чтобы удерживать внимание аудитории и заставить посетителя вернуться в музей за новой историей, которую можно включить в свой жизненный опыт [8]. Этим целям служит реализация при организации музейного пространства нарративного подхода в дизайне.

Нарративный подход — это применение шести компонентов, формирующих повествовательную структуру [13, с. 60].

Повествование в литературе трактуется как сюжетная линия, которая является кратким изложением истории и интересным фоном для каждого этапа истории. Для дизайна абстрактно резюмируется сюжетная линия с кратким описанием содержания и цели — с акцентом на процесс дизайна или восприятия интерьеров [1, с. 142]. Характерной чертой, которая отличает повествовательный и неповествовательный дизайн-процесс реализации выставочного пространства, является этап создания дизайна на основе "жизненной истории" или сюжетной линии, чтобы пользователи понимали содержание и смысл выставки через истории, логически или хронологически взаимосвязанных.

Повествование имеет обычно ориентацию, связанную с постановкой сюжета, ее переменными параметрами являются местоположение, время, ситуация и характер. Как и роман, повествовательный дизайн должен обладать ориентацией сюжета, а именно анализом особенностей восприятия аудитории, места и архитектурного дизайна, интерпретированных в экспозиции.

Очень важную роль в истории, представленной в экспозиции, играет конфликт. Повествовательный дизайн рассказывает о конфликте на основе визуализации разнонаправленных или даже антагонистических мировоззренческих концептов участников и сторон, внесших основной вклад в решение той или иной общественной проблемы.

Противоречие в повествовательном дизайне заключается в разнообразии дизайнерских ограничений, которые могут стать источником творче-

ского подхода. В реализации повествовательного подхода может возникнуть конфликт интересов между: руководством музея, дизайнером, посетителем и подрядчиком. Руководство музея заинтересовано в улучшении качества оформления выставочной площади, тратя относительно небольшие средства, облегчая техническое обслуживание и дополняя основную площадь коммерческими и развлекательными объектами, чтобы музей выглядел более привлекательно, чтобы он мог генерировать более высокий доход. Дизайнер заинтересован в улучшении качества оформления выставочного пространства, заботясь не о бюджетных ограничениях, а о потребностях посетителя и эстетических элементах музея. Посетитель заинтересован в том, чтобы знакомство с музейными коллекциями было интересным и полезным. Кроме того, посетитель музея также ожидает, что он легко поймет информацию или сообщения, передаваемые через выставленные предметы в залах музея. Подрядчик интересуется только простотой внутренней отделки, которая не превышает уровень его компетенции, быстро реализует проект и своевременно получает оплату от владельца музея. Принимая во внимание различие этих интересов, дизайнер должен быть в состоянии создать проект, удовлетворяющий потребности всех сторон.

Процесс оценки повествовательного дизайна – это анализ значения в сюжетной линии основных этапов действия [11, с. 17]. Аналогичным образом, в повествовательном дизайне оценка представляет собой анализ процесса разработки: какие уроки можно извлечь из событий и отношений, задаваемых собранными экспонатами?

Заключительной частью повествования является развязка, содержащая объяснение способа разрешения конфликта. Она завершает историю, когда все тайные вещи становятся явными. В повествовательном дизайне развязка – это реализация программы и концепции дизайна, когда посетитель музея не может не задать себе вопрос: какое отношение увиденное имеет к его жизни сегодня? Каковы интересы и преимущества знакомства с этой историей? Есть ли уроки, которые нужно извлечь из нее, чтобы улучшить качество своей жизни, что в этой истории можно понять как предупреждение?

Музейный дизайн должен быть инклюзивным и повествовательным; тем не менее, какова связь между этими двумя подходами? Как мы создаем инклюзивный музей, используя нарративный подход?

Повествовательные стратегии направлены на то, чтобы вызывать у посетителей эмоции при восприятии предметов, а не только на стимулирование их рационального мышления в получении информации, предоставляемой через тексты [5, с. 384].

Пауль Ариезо замечает, что полученные в музее знания не менее важны, чем впечатления и эмоциональный осадок, с которыми человек уйдет отсюда. Поэтому рассказ, посредством которого музей транслирует информацию, должен создавать

эмоциональное напряжение. Такого эффекта можно достичь с помощью специально созданного антуража в экспозиции, который бы помог зрителю идентифицировать себя как часть данной истории. По мнению Ариезо, атмосферу помогут создать копии экспонатов, которыми посетители могут беспрепятственно пользоваться, а также мультисенсорные средства, такие как, световые эффекты, компьютерное моделирование, технологии дополненной и виртуальной реальности.

Основное предположение, приведенное в данной статье, заключается в том, что нарративный подход дает возможность посетителям музея при знакомстве с выставочным пространством создать свою собственную интерпретацию. Каждый посетитель может свободно вырабатывать смысл при восприятии музейных предметов, не зависящий от формальных кураторских текстов. В этом случае они по-своему понимают объект и его контекст, иными словами, выставка для них является инклюзивной.

Между индивидуальной интерпретацией и объективной информацией, предоставленной куратором, должен быть диалог. Без возможности индивидуального активного участия в процессе построения смысла, формально предоставленная информация не будет ни запоминаться, ни поглощаться памятью посетителя. Будучи ориентированным на людей, музейный дизайн направлен на создание последовательного пространственного опыта, основанного на нарративном сюжете.

В повествовательной экспозиции музей не просто отображает консервативный объект, но и объемно представляет его производственный контекст, связь с людьми и местом. Прочтение его контекста путем восприятия пространственного повествования помогает посетителям понять и оценить объекты. В процессе чтения выставки с помощью интерактивных медиа и мультисенсорного пространства посетителям предоставляется возможность активно формировать собственную интерпретацию увиденного. Это означает, что значение придумано самим посетителем в процессе диалога между отображаемой информацией и знаниями или фоном его памяти. На конструкцию смысла также влияют такие знания посетителя, как его образование, предпочтения, история жизни и его мировоззрение. Нарративный подход имеет высокую ценность инклюзивности, поскольку он учитывает дифференциацию музейной аудитории по различным основаниям: пол, возраст, образование, психологические особенности и т.п.

Помимо основных традиционных форм музейной коммуникации (представление экспозиций экскурсоводом или без него), существует множество других, разнообразие которых непрерывно растет: лекции-демонстрации; – уроки-экскурсии; – спецкурсы, спецпрактикумы; – кружковые занятия; – «обучающий гид»; – театрализованные спектакли; – тематические и передвижные выставки; – экологические клубы и многое другое [10, с. 90].

Сегодня идет процесс переосмысления роли и значения музейного представления исторической реальности, музейных предметов, природных экспозиций, культуры их построения и самого музея в контексте модернизации образования, ведущих философско-культурных и художественных парадигм. Определяя сущностные свойства музея, А.М. Разгон охарактеризовал его как научно-исследовательское и научно-просветительское учреждение, удовлетворяющее общественные потребности в сохранении и использовании предметов реального мира как элементов исторической памяти, документальных средств социальной информации, эстетических ценностей; как информационное и коммуникационное учреждение – своеобразную семиотическую систему [12, с. 42].

Таким образом, «музей может быть институтом и инклюзивного образования, и инклюзивности в целом, а именно включенности в культурную (научную) жизнь общины. Это важно для тех, кто ощущает себя отвергнутыми (непонятыми) членами общества, живет в изоляции от окружения. Инициатива по включению людей с ограниченными возможностями в культурную (научную) среду посредством институтов образовательных выставок и музея может стать важным фактором в построении гуманного общества» [7, с. 29]. Исследование процесса развития музейно-образовательной ситуации в целом и форм ее государственного регулирования позволяют наметить основные позиции, разработки которых будут способствовать раскрытию образовательного потенциала музеев в становлении культуры обучаемых с ограниченными возможностями здоровья.

Список литературы

1. Быстрова Т.Ю. Нарратив дизайна (на примере Республики Корея) // Международный журнал исследований культуры. — 2013. — № 10. — С. 140-149.
2. Гнедовский М.Б., Дукельский В.Ю. Музейная коммуникация как предмет музееведческого исследования // Музейное дело: музей-культура-общество: сборник научных трудов № 27. М.: НИИ культуры, 1992. С.7–18.
3. Доступ к образованию для детей из социальноуязвимых групп: ситуационный анализ // Центр исследований "Сандж". URL: <http://sange.kz/files/2113/6022/0287/%20ru.pdf> (дата обращения: 19.12.2019).

4. Дункан Ф. Камерон. Музей: храм или форум // Музейное дело: музей-культура-общество: Сборник научных трудов Центрального музея революции. М.: НИИ культуры, 1992. С. 259-275.

5. Завадский А., Склез В., Суверина К. Политика аффекта: Музей как пространство публичной истории. — М.: Новое Литературное Обозрение, 2019. — 728 с.

6. Иттерстад Г. Инклюзия - что означает это понятие, и с какими проблемами сталкивается норвежская школа, претворяя его в жизнь? // Психол. наука и образование, 2011. № 3. С. 41-49.

7. Корнеева А.Ю., Макарова А.В., Управленческий потенциал образовательных выставок и музеев в развитии идей инклюзивности и инклюзивного образования // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время Т. 8: Пространство и время образования, 2015. С. 235

8. Нарративный подход к созданию выставок // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». URL: <https://polymus.ru/ru/education/lectures/schedule/narrativnyy-podhod-k-sozdaniyu-muzeynyh-vystavok/> (дата обращения: 19.12.2019).

9. Нгуен Л. Нормативно-правовые акты: обзор действующего российского законодательства в области предоставления услуг людям с инвалидностью // Музей ощущений: слабовидящие и незрячие посетители. Опыт музея современного искусства "Гараж". — М.: Музей современного искусства "Гараж", 2018. — С. 22-34.

10. Носова Т.М., Шведов В.Г., Музей в развитии экологической культуры обучаемых в инклюзивном образовании. Самарский научный вестник. 2014. № 2(7). С. 88-92.

11. Плунгян В.А. Дискурс и грамматика / В.А. Плунгян // Исследования по теории грамматики. — Вып. 4: Грамматические категории в дискурсе. — М.: Гнозис, 2008. — С. 7–36.

12. Разгон А.М., Некоторые направления научных исследований деятельности школьных музеев. //Коммунистическое воспитание учащихся музейными средствами. Труды НИИ культуры. Вып. 122. М.: НИИ культуры, 1983. С. 39–43.

13. Шилихина К.М. Иронический нарратив: особенности структуры текста // ВЕСТНИК ВГУ. СЕРИЯ: ЛИНГВИСТИКА И МЕЖКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ. — Воронеж, 2013. — С. 59-63.

MEDICAL SCIENCES

ПРИМЕНЕНИЕ АНТИГОМОТОКСИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО КАТАРАЛЬНОГО ГИНГИВИТА У ПОДРОСТКОВ

Аббасова Р.А.

доцент кафедры детской стоматологии, Азербайджанский медицинский университет

Алиев Т.Я.

ассистент кафедры детской стоматологии, Азербайджанский медицинский университет

Зейналов Г.А.

ассистент кафедры детской стоматологии, Азербайджанский медицинский университет

Алиева Л.Р.

ассистент кафедры детской стоматологии, Азербайджанский медицинский университет

THE USE OF ANTIHOMOTOXIC MEDICATIONS IN THE COMPLEX TREATMENT OF CHRONIC CATARRHAL GINGIVITIS IN ADOLESCENTS

Abbasova R.

Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Azerbaijan Medical University

Aliyev T.

assistant, Department of Pediatric Dentistry, Azerbaijan Medical University

Zeynalov H.

assistant, the Department of Pediatric Dentistry, Azerbaijan Medical University

Aliyeva L.

assistant, the Department of Pediatric Dentistry, Azerbaijan Medical University

Аннотация

Воспалительные заболевания пародонта занимают немаловажное место по распространенности у подростков [1,11,25,26]. Имеется широкий арсенал средств как химического, так и растительного происхождения для их лечения [3,4,5,9,12,15,16,22].

В данной научной статье обсуждаются результаты лечения 44 подростков с диагнозом хронической катаральный гингивит. Возраст подростков составлял от 14 до 18 лет (из них 24 девушек и 20 мальчиков). У подростков не было выявлено каких-либо серьезных общих заболеваний. При комплексном лечении хронического катарального гингивита у подростков использовали антигомотоксический препарат Calendula-Salbe-Heel S, в результате его применения клиническая картина заметно улучшилась, по сравнению с лечением хронического катарального гингивита у подростков традиционными химическими препаратами.

Цель исследования. Определение клинической эффективности применения противовоспалительной антигомотоксической мази Calendula-Salbe-Heel S в комплексном лечении хронического катарального гингивита у подростков, сравнительная клиническая оценка с традиционными препаратами.

Материал и методика исследования.

Было обследовано 44 подростков в возрасте от 14 до 18 лет с диагнозом хронический катаральный гингивит. Из них 24 (55%) были девушки и 20 (45%) составляли мальчики. Обследуемые были практически здоровыми без какой-либо серьезной патологии.

Результаты исследования. В I группе у подростков индексы гигиены по Green Vermillion до лечения были $1,6 \pm 0,13$, после лечения $0,15 \pm 0,03$, индекс РМА до лечения составлял $17,66 \pm 2,09$, а после лечения $0,16 \pm 0,17$, индекс кровоточивости по Mühleman до лечения составлял $0,52 \pm 0,02$, после лечения $0,12 \pm 0,01$.

Во II контрольной группе эти же показатели были соответственно ОНІ-S по Green-Vermillion до лечения $1,7 \pm 0,19$, после лечения $0,40 \pm 0,03$, индекс РМА по Silness-Loe до лечения $16,23 \pm 1,24$, после лечения $1,19 \pm 0,25$, индекс кровоточивости по Mühelman до лечения составлял $0,62 \pm 0,07$, после лечения $0,20 \pm 0,03$.

Выводы. Полученные результаты показывают, что препарат Calendula-Salbe-Heel S оказал положительное влияние на течение воспалительного процесса в пародонте, не только согласно клинической картине, но и по полученным результатам индексов и более эффективно влиял на воспалительный процесс в пародонте в сравнении с контрольным традиционным препаратом.

Abstract

Inflammatory periodontal diseases occupy an important place in prevalence in adolescents [1,11,25,26]. There is a wide arsenal of medications of both chemical and herbal origin for their treatment [3,4,5,9,12,15,16,22].

This scientific article discusses the treatment results got in 44 adolescents with a diagnosis of chronic catarrhal gingivitis. The age of adolescents ranged from 14 to 18 years (of which 24(55%) were girls and 20

(45%) were boys). In adolescents, no serious common diseases were detected. In the complex treatment of chronic catarrhal gingivitis in adolescents, the anti-homotoxic medication Calendula-Salbe-Heel S was used, and as a result of its using, the clinical manifestations have been significantly improved compared to the treatment of chronic catarrhal gingivitis in adolescents with traditional medications.

Purpose of the study. Determining the clinical efficacy of the anti-inflammatory ointment Calendula-Salbe-Heel S using in the complex treatment of chronic catarrhal gingivitis in adolescents, a comparative clinical assessment with traditional medications.

Material and research technique. We examined 44 adolescents aged of 14 to 18 with a diagnosis of chronic catarrhal gingivitis. Of these, 24 (55%) were girls and 20 (45%) were boys. The examined patients were practically healthy without any serious pathology.

The results of the study. In group I of adolescents, the hygiene indexes according to Green Vermillion were 1.6 ± 0.13 before treatment, and after treatment 0.15 ± 0.03 , PMA index before treatment was 17.66 ± 2.09 , and after treatment 0.16 ± 0.17 , the Mühleman bleeding index before treatment was 0.52 ± 0.02 , and after treatment- 0.12 ± 0.01 .

In the II control group, these same indicators were respectively OHI-S due to Green-Vermillion before treatment 1.7 ± 0.19 , after treatment 0.40 ± 0.03 , PMA index due to Silness-Loe before treatment was -16.23 ± 1 , 24, after treatment -1.19 ± 0.25 , the Mühelman bleeding index before treatment was 0.62 ± 0.07 , and after treatment- 0.20 ± 0.03 .

Conclusions. The results showed that the medication Calendula-Salbe-Heel S had a positive effect on the course of the inflammatory process in the periodontal, not only according to the clinical picture, but also on the obtained indexes and more effectively affects the inflammatory process in the periodontal in comparison with the control traditional medication.

Ключевые слова: Calendula-Salbe-Heel S, антигомотоксические препараты, хронический гингивит, воспаление десен.

Keywords: Calendula-Salbe-Heel S, antihomotoxic medications, chronic gingivitis, gingival inflammation.

Введение. Среди стоматологических заболеваний, распространенных в мире, воспалительные заболевания пародонта занимают немаловажное место после кариеса зубов. Заболевания пародонта, особенно воспалительные, широко распространены не только среди взрослого населения, но к сожалению все больше и больше среди подросткового населения [1,11,25,26].

Немаловажное значение при этом имеет сочетание воспалительных процессов в пародонте с теми или иными зубочелюстными аномалиями [2].

В связи с тем, что основную ключевую роль в воспалении пародонта играют микроорганизмы, подавление их жизнедеятельности наряду с купированием воспалительного процесса в пародонте имеет важное значение при выборе лечебной тактики [4,5,6,7,8,14,17-20]. Для лечения воспалительных процессов в пародонте используется широкий арсенал как химических, так и препаратов растительного происхождения. Среди препаратов химического происхождения можно указать на такие как бутатионовая мазь, гепариновая мазь, антисептические растворы – хлорамин, хлоргексидин и т.д. [3,4,5,9,12,15,16,22].

Из растительных препаратов широко применяются ротокан, ромазулон, хлорофиллипт, сангвиритрин и др. [13,27]. Однако, несмотря на такой широкий выбор препаратов, на сегодняшний день воспалительные заболевания пародонта продолжают прогрессировать.

В связи с этим поиск новых препаратов, имеющих минимум побочных эффектов всё еще остается актуальным [12,21]. В свете вышесказанного, представляют определенный интерес антигомотоксические препараты фирмы Heel. Данные препараты, имея буквально минимум побочных эффектов (редко может быть гиперсаливация, или же

чувствительность к компонентам препарата) очень хорошо работают в очаге воспаления и оказывают на микроорганизмы сильное влияние. Одним из таких препаратов, который мы использовали в нашем исследовании стал препарат Calendula-Salbe-Heel S. Действующими веществами данного препарата являются экстракт из цветков календулы на спирту (6:1), 0,3г. Данный препарат показан также при лечении труднозаживающих ран, пиодермии, лишаевидной экземы, поражениях кожи, возникающих после химических и физических воздействий, в том числе и ожогах, медленно заживающих язв. Противопоказания к применению данного препарата не известны. В редких случаях возможна повышенная чувствительность на компоненты-наполнители. Форма выпуска – в виде тубы, содержащей 50 г мази.

В состав мази входят эфирные масла, красители на основе каротина, ксантофил, горькое вещество календулин, салициловая кислота и муцин. Все компоненты препарата в гомеопатических дозах и, поэтому совершенно безвредны.

Благодаря правильной комбинации компонентов, у данного препарата имеются антибактериальные, противовоспалительные свойства.

Цель исследования. Определение клинической эффективности применения противовоспалительной мази Calendula-Salbe-Heel S в комплексном лечении хронического катарального гингивита у подростков, сравнительная клиническая оценка с традиционными препаратами.

Материал и методика исследования.

Было обследовано 44 подростков в возрасте от 14 до 18 лет с диагнозом хронический катаральный гингивит. Из них 24 (55%) были девушки и 20 (45%) составляли юноши. Обследуемые были практически здоровыми без какой-либо серьезной

общесоматической патологии. Некоторые из обследуемых носили брекет-системы (8 человек (18%)). Диагноз хронический катаральный гингивит был подтвержден как клинически при осмотре, так и на основе пробы Шиллера-Писарева.

Все обследуемые подростки были разделены на 2 группы в зависимости от применяемого препарата.

В I – основную группу вошли 24 подростка, при лечении которых применяли антигомотоксический препарат Calendula-Salbe-Heel S. II группу (контрольную) составили 20 подростков, у которых для лечения хронического катарального гингивита применяли в виде ротовых ванночек – раствор ротокан. Пациентам обеих групп до лечения проводили профессиональную чистку зубов, а также обучали гигиеническим навыкам и проводили контроль гигиены.

Результаты лечения оценивались при помощи пародонтальных индексов: индекса гигиены (ОНІ-S по Greene-Vermillion), гингивального индекса РМА (по Silness-doe).

Результаты исследования: Результаты лечения хронического катарального гингивита в обеих группах имели положительную динамику. Однако у 98% подростков I группы уже на третий день лечения нормализовался цвет десны, она уплотнилась, кровоточивость исчезла, в то время как во II – контрольной группе на третий день положительный эффект отмечался у 95% подростков, а у 6(30%) подростков отмечались жалобы на неприятный вкус препарата и неприятные ощущения после применения препарата, и у 2(10%) и сухость во рту. Эти негативные явления не отмечались у подростков первой группы. В I группе у подростков индексы гигиены по Green Vermillion были до лечения $1,6 \pm 0,13$, после лечения $0,15 \pm 0,03$, индекс РМА до лечения составлял $17,66 \pm 2,09$, а после лечения $0,16 \pm 0,17$, индекс кровоточивости по Mühlemann до лечения составлял $0,52 \pm 0,02$, после лечения $0,12 \pm 0,01$.

Во II контрольной группе эти же показатели были соответственно ОНІ-S по Green-Vermillion до лечения $1,7 \pm 0,19$, после лечения $0,40 \pm 0,03$, индекс РМА по Silness-Loe до лечения $16,23 \pm 1,24$, после лечения $1,19 \pm 0,25$, индекс кровоточивости по Mühlemann до лечения составлял $0,62 \pm 0,07$, после лечения $0,20 \pm 0,03$.

Полученные результаты показывают, что препарат Calendula-Salbe-Heel S оказал большее положительное влияние на течение воспалительного процесса в пародонте, не только согласно клинической картине, но и по полученным результатам индексов.

Учитывая вышеизложенное можно заключить, что препарат Calendula-Salbe-Heel S более эффективно влияет на воспалительный процесс в пародонте в сравнении с контрольным традиционным препаратом.

Кроме того, данный препарат лишен всех тех негативных эффектов, которые отмечали больные после применения раствора ротокан, что позволяет рекомендовать Calendula-Salbe-Heel S для ком-

плексного лечения хронического катарального гингивита у подростков как в клинических, так и домашних условиях (путем втирания мази).

Список литературы

1. Усманова И.Н., Герасимова Л.П., Кабиров-ва М.Ф., Туйгунов М.М., Усманов И.Р. Диагностические критерии хронического гингивита и пародонтита у лиц молодого возраста // Пародонтология. – 2014. – № 4 (73). – С.44-49.
2. Юдина Н.А., Ирышкова О.В., Лунев М.А., Успенская М.Н., Блеканова В.А. Недостаточная эффективность стандартного лечения в коррекции иммунометаболических нарушений при хроническом катаральном генерализованном гингивите, генерализованном пародонтите и одонтогенном остеомиелите челюстно-лицевой области // Фундаментальные исследования. – 2012. – №7(1). – С.204-207.
3. Березина Н.В., Силантьева Е.Н., Кривонос С.М. Применение витаминно-минерального комплекса и антибактериальных гелей, ополаскивателя и зубной пасты в лечении воспалительных заболеваний пародонта // Пародонтология. 2014. № 4 (73). С. 72-75.
4. Булгакова А.И. Клинико-микробиологическое обоснование комплексного лечения больных пародонтитом со средней и тяжелой степени тяжести с учетом молекулярно-генетической характеристики микробиоты полости рта // Пародонтология. – 2017. – Т.22, №1. – С. 70–73.
5. Егорова А.Б. Влияние антисептиков на состояние микрофлоры полости рта / А.Б. Егорова, Л.Т. Мусина, Р.З. Уразова // Казанский медицинский журнал. – 2010. – №4. – С. 525-528.
6. Зорина, О.А., Грудянов, А.И., Кулаков, А.А., Борискина, О.А., Ребериков Д.В. Количественная оценка микробиоценозов полости рта при заболеваниях пародонта. // Пародонтология. – 2010. – №2 (59) – С. 18–21.
7. Крихелли, Н.И., Попова, А.Е. Изменение микробиологических и биохимических показателей у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени после включения фотодинамической терапии в план комплексного лечения. // Российская стоматология. – 2013. – №4. – С.4-11.
8. Мелехов С.В. Состояние местного иммунитета и микробиоценоза полости рта у больных хроническим генерализованным пародонтитом/ С.В. Мелехов, Н.В. Колесникова, Е.С. Овчаренко // Пародонтология. – 2013. – Т.17. № 1. – С.3-9.
9. Митронин А.В. Оценка эффективности лечения хронического пародонтита с применением антимикробных и антиоксидантных средств/ А.В. Митронин, Т.П. Вавилова, О.Е. Жилкина // Пародонтология. – 2011. – Т.16. – № 4. – С.52-56.
10. Орехова Л.Ю. Результаты клинических исследований по оценке эффективности лечебно-профилактических программ с зубными пастами и стоматологическими гелями у пациентов с заболе-

ваниями пародонта // Пародонтология. – 2017. – Т. 22, № 1. – С. 27–30.

11. Проценко, А.С. Стоматологическое здоровье в системе жизненных ценностей современной молодежи. Сборник материалов 17 международной научно-практической конференции «Система ценностей современного общества» / А.С. Проценко. – Новосибирск, 2011. – С. 150 – 155.

12. Янушевич, О.О. Заболевания пародонта. Современный взгляд на клинко-диагностические и лечебные аспекты. / О.О. Янушевич, В.М. Гринин, В.А. Почтаренко, Г.С. Рунова и др. // М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010. – 160 с.

13. Цепов Л.М. Возможности лечения больных хроническим генерализованным пародонтитом в современных условиях // Пародонтология. – 2017. – Т. 22, № 2. – С. 40–46.

14. Anilkumar, K. Role of friendly bacteria in oral health - a short review / K. Anilkumar, A.L. Monisha // Oral Health Prev. Dent. - 2012. - 10(1). - P. 3-8.

15. Becerik S., Türkoğlu O., Emingil G., Vural C., Ozdemir G. Antimicrobial effect of adjunctive use of chlorhexidine mouthrinse in untreated gingivitis: a randomized, placebo-controlled study. // APMIS. – 2011. – V. 19(6). – P. 364–372.

16. de Freitas C.V., Galdez L.P., Dias H.L., Cirelli J.A., Souza E.M., da Silva V.C. Effect of Subgingival Irrigation with Different Substances in the Treatment of Periodontal Disease. A Histometric Study in Rats. J Int Acad Periodontol. 2016 Jan 14;18(1):2-6.

17. Diaz P.I. Microbial diversity and interactions in subgingival biofilm communities. // Front Oral Biol. – 2011. – V. 15. – P. 17–40.

18. Dosseva-Panova V.T., Popova C.L., Panov V.E. Subgingival microbial profile and production of proinflammatory cytokines in chronic periodontitis. Folia Med. (Plovdiv). 2014; 56 (3): 152–60.

19. He, J., Huang, W., Pan, Z., Cui, H., Qi, G., Zhou, X., Chen, H. Quantitative analysis of microbiota in saliva, supragingival, and subgingival plaque of

Chinese adults with chronic periodontitis. // Clin Oral Investig. – 2012. – V. 11. – P. 16–26.

20. Holt, S.C., Ebersole, J.L. Porphyromonas gingivalis, Treponema denticola, and Tannerella forsythia: the «red complex», a prototype polybacterial pathogenic consortium in periodontitis. // Periodontol 2000. – 2005. – V. 38. – P. 72–122.

21. Feres, M., Haffajee, A.D., Allard, K., Som, S., Goodson, J.M., Socransky, S.S. Antibiotic resistance of subgingival species during and after antibiotic therapy. J Clin Periodontol. – 2002. – V. 29. – P. 724–735.

22. Keestra J.A., Grosjean I., Coucke W., Quirynen M., Teughels W. Non-surgical periodontal therapy with systemic antibiotics in patients with untreated aggressive periodontitis: A systematic review and meta-analysis. J. Periodontal Res. 2015;50:689–706.

23. Lasserre J.F., Toma S., Bourgeois T., El Khatmaoui H., Marichal E., Brex M.C. Influence of low direct electric currents and chlorhexidine upon human dental biofilms. Clin. Exp. Dent. Res. 2016;2:146–154.

24. Saimir Heta and Ilma Robo The Side Effects of the Most Commonly Used Group of Antibiotics in Periodontal Treatments. Med Sci (Basel). 2018 Mar; 6(1): 6–11.

25. Sharva, V. Prevalence of Gingivitis among Children of Urban and Rural Areas of Bhopal District, India / V. Sharva, V. Reddy, A. Bhambal, R. Agrawal // J. Clin. Diagn. Res. - 2014. - №8 (11). - P. 52-4.

26. Vadiakas, G. Oral hygiene and periodontal status of 12 and 15-year-old Greek adolescents. A national pathfinder survey / G. Vadiakas, C.J. Oulis, K. Tsinidou, E. Mamai-Homata, A. Polychronopoulou // Eur. Arch. Paediatr. Dent. - 2012. - №13 (1). - P. 11-20

27. Yao, S.G. Probiotics for bacterial disease treatment in the oral environment / S.G. Yao, J.B. Fine // Compend. Contin. Educ. Dent. - 2014. - №35 (9). - P. 658-63

ИЗУЧЕНИЕ РАЗМЕРНОЙ ТОЧНОСТИ МОДЕЛЕЙ ЧЕЛЮСТЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ 3D ПРИНТЕРА

Жулев Е.Н.

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, д.м.н., профессор

Вокулова Ю.А.

«Поликлиника № 2 Федеральной таможенной службы России», к.м.н.

STUDYING THE DIMENSIONAL ACCURACY OF JAW MODELS OBTAINED USING A 3D PRINTER

Zhulev E.

FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University, Professor, M.D

Vokulova Yu.

Polyclinic No. 2 of the Federal customs service of Russia, Ph. D.

Аннотация

В данной статье представлена оценка размерной точности моделей челюстей, созданных с помощью 3D принтера Asiga Max UV по цифровым изображениям зубных рядов, полученным внутривидеосканированием iTero Cadent и гипсовых моделей челюстей, изготовленных по одноэтапным двухслойным А-силиконовым оттискам.

Abstract

This article presents an assessment of the dimensional accuracy of jaw models created with the help of 3D printer Asiga Max UV from digital images of dentition created by intraoral scanner iTero Cadent and plaster jaw models obtained from one-stage two-layer a-silicone impressions.

Ключевые слова: цифровые оттиски, CAD/CAM, внутриротовой сканер, 3D печать.

Keywords: digital impressions, CAD/CAM, intraoral scanner, 3D printing.

Введение

В последние годы с помощью внутриротовых сканеров [1, 2, 3] можно получать трехмерные виртуальные изображения препарированных зубов, пригодные для изготовления не прямых реставраций зубов с помощью CAD/CAM-систем [3, 5] и для создания физических моделей челюстей методом быстрого прототипирования с помощью 3D принтера [4]. Научных публикаций, посвященных изучению размерной точности моделей челюстей, полученных с помощью метода быстрого

прототипирования, крайне мало, что явилось поводом для проведения данного исследования.

Цель исследования - изучить в эксперименте влияние цифрового и традиционного метода получения моделей зубных рядов на их размерную точность.

Материалы и методы

Для изучения размерной точности моделей челюстей нами была разработана специальная схема проведения исследования (рис.1).



Рис. 1. Схема проведения эксперимента

На первом этапе была создана экспериментальная модель, на которой было проведено препарирование 8 зубов. С помощью внутриротового лазерного сканера iTero Cadent (США) были получены 5 цифровых оттисков экспериментальной модели.

В программном обеспечении DentalCAD 2. 2 Valletta в приложении Model Creator на основе данных внутриротового сканирования были созданы цифровые изображения экспериментальной модели (рис. 2 А).

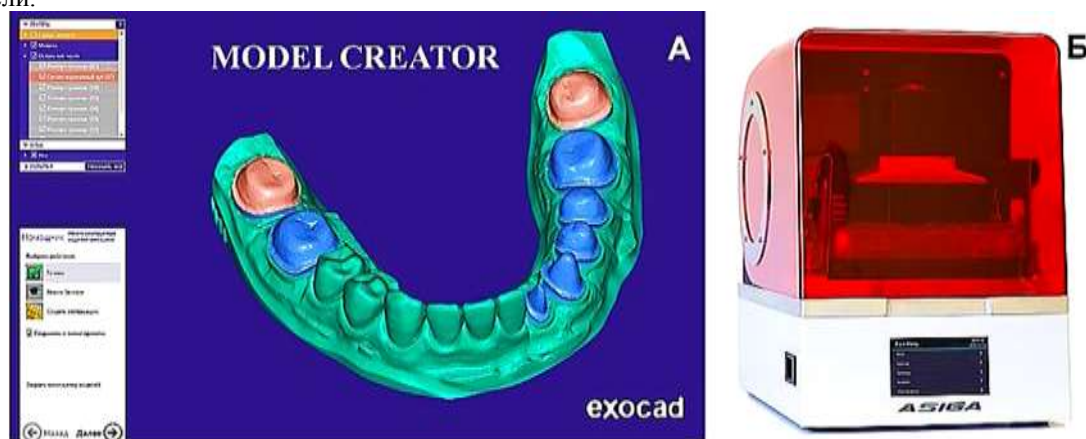


Рис. 2. А - Цифровое изображение экспериментальной модели. Б - 3D принтер Asiga Max UV

Далее с помощью 3D принтера Asiga Max UV (рис. 2 Б) были изготовлены 5 моделей из фотополимерного материала Freeprint model UV (DETAX, Германия) (рис. 3А).

На втором этапе с экспериментальной модели получали 5 одноэтапных двухслойных А – силиконовых оттисков (Express STD, Express XT Regular Body, 3М ESPE, США), по которым готовили разборные модели из высокопрочного гипса Fujirock (GC, Япония) (рис. 3Б).

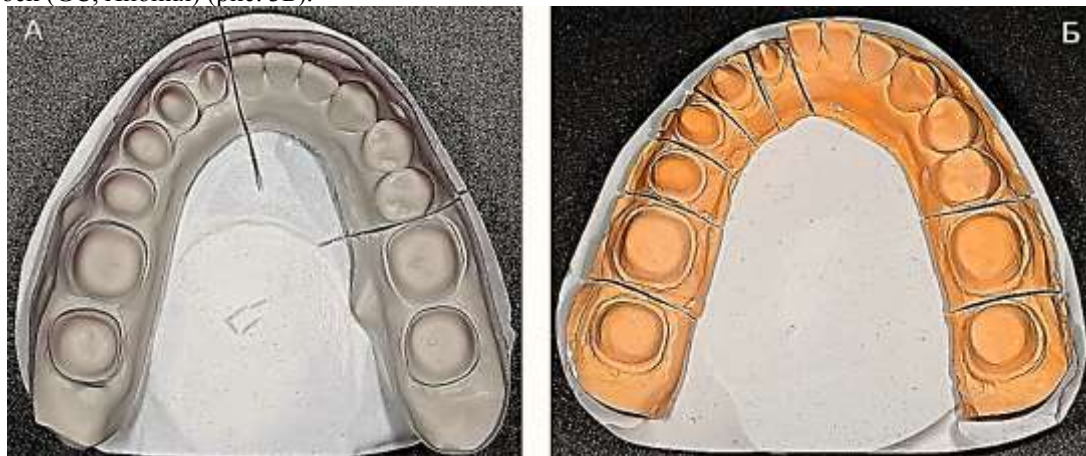


Рис. 3. А - Модель нижней челюсти, изготовленная по технологии быстрого прототипирования с помощью 3D принтера Asiga Max UV. Б - Модель нижней челюсти, изготовленная из высокопрочного гипса Fujirock (GC, Япония) по одноэтапному двухслойному А-силиконовому оттиску

В компьютерной программе DentalCAD 2.2 Valletta проводили совмещения цифрового изображения экспериментальной модели с цифровыми изображениями гипсовых моделей и совмещения цифрового изображения экспериментальной модели с цифровыми изображениями моделей, созданных с помощью 3D принтера Asiga Max UV. Совмещение цифровых изображений в программном

обеспечении DentalCAD 2.2 Valletta осуществляется автоматически: программа в трехмерной системе координат самостоятельно распознает идентичные точки, по которым и происходит наложение двух исследуемых виртуальных объектов. В результате наложения цифровых изображений появляются цветовые поля (рис. 4).

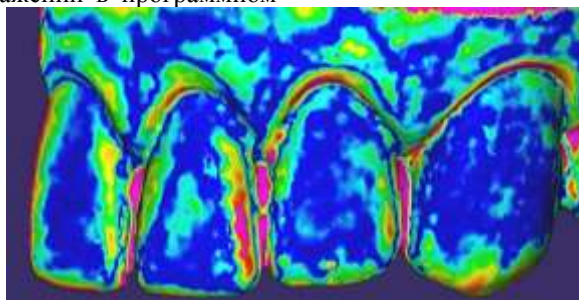


Рис. 4. Совмещенные цифровые изображения с цветовыми полями

Каждый цвет соответствует определенной величине расхождения между совмещенными цифровыми изображениями (рис.5).



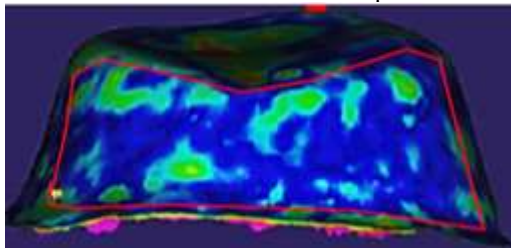
Рис.5. Цветовая шкала для определения величины расхождения между цифровыми изображениями

Из программного обеспечения DentalCAD 2.2 Valletta полученные совмещенные виртуальные изображения культы зуба 4.7 и фрагментов моделей, ограниченных зубами 3.1 и 4.5 были экспор-

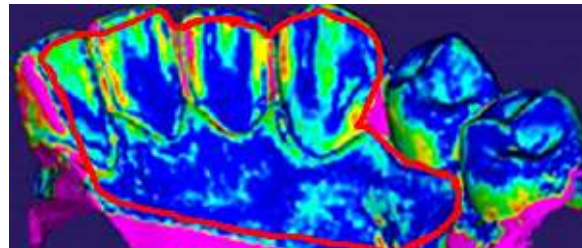
тированы в компьютерное программное приложение 3D PDF (Adobe Acrobat Document). На каждом цифровом изображении был выделен участок определенной площади (табл. 1).

Выбранные для анализа участки на разных поверхностях совмещенных цифровых изображений
Совмещенные цифровые изображения культи зуба 4.7 **Совмещенные цифровые изображения сегмента моделей, ограниченного зубами 3.1 и 4.5**

Мезиально-контактная поверхность

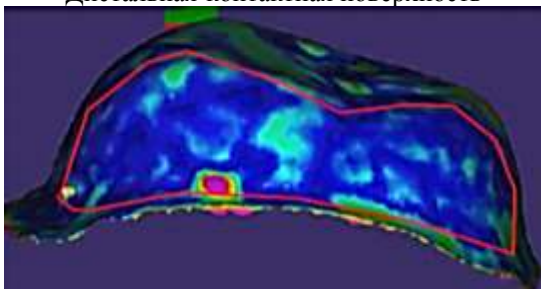


Площадь 1396,79 кв. мм

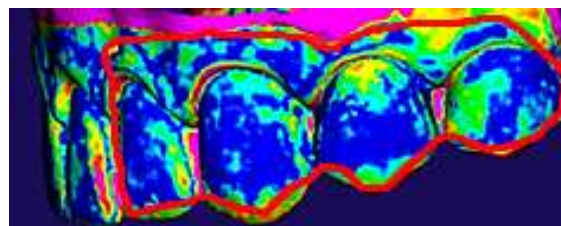


Площадь 2079,35 кв. мм

Дистальная-контактная поверхность

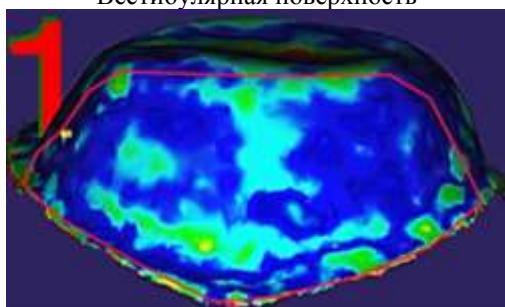


Площадь 1016,65 кв. мм

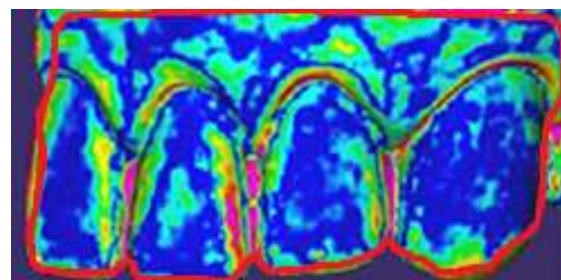


Площадь 1879,05 кв. мм

Вестибулярная поверхность

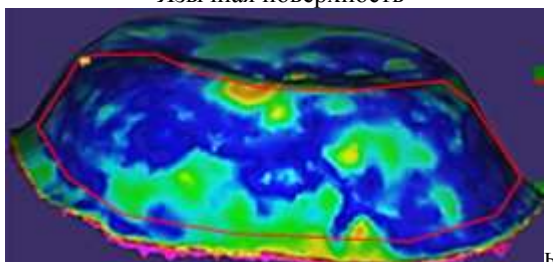


Площадь 1856,50 кв. мм

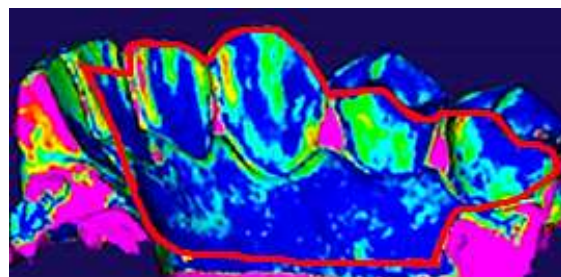


Площадь 2863,42 кв. мм

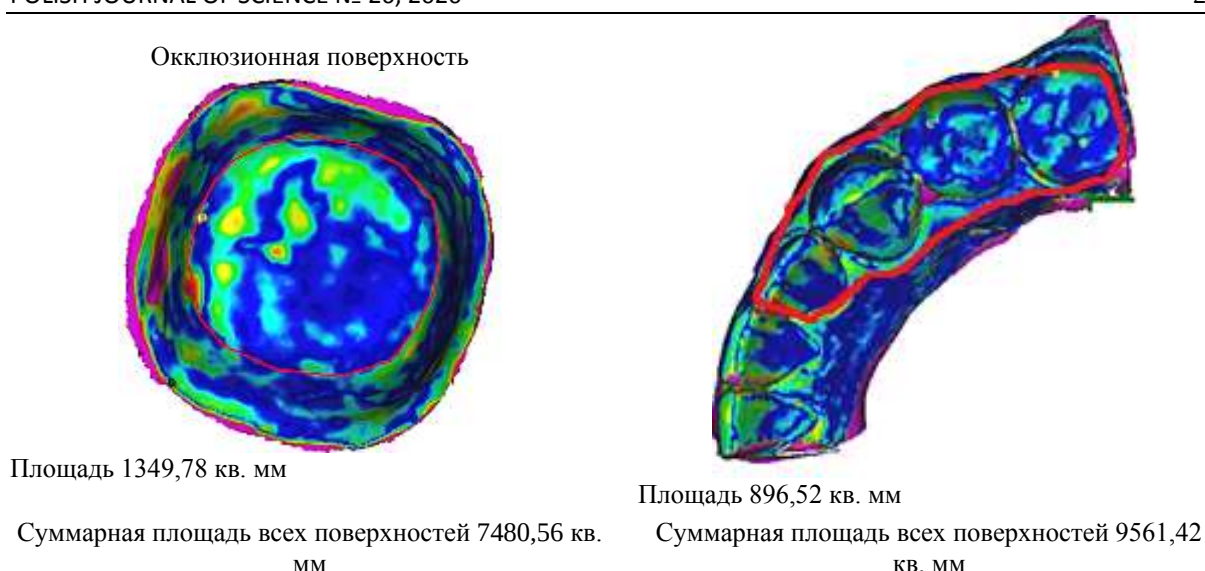
Язычная поверхность



Площадь 1861,14 кв. мм



Площадь 1843,08 кв. мм



На каждой поверхности цифровых изображений в выделенном участке проводили измерение площади цветовых полей, соответствующих следующим диапазонам расхождения между совмещенными цифровыми изображениями: 0,00 – 0,02 мм (цветовое поле синего цвета), 0,02-0,05 мм

(цветовое поле зеленого цвета), 0,05-0,08 мм (цветовое поле желтого цвета), 0,08-0,1 мм (цветовое поле оранжевого цвета) и более 0,1 мм (цветовое поле малинового цвета). При выделении цветового поля программа 3D PDF автоматически рассчитывает площадь данного участка (рис. 6).

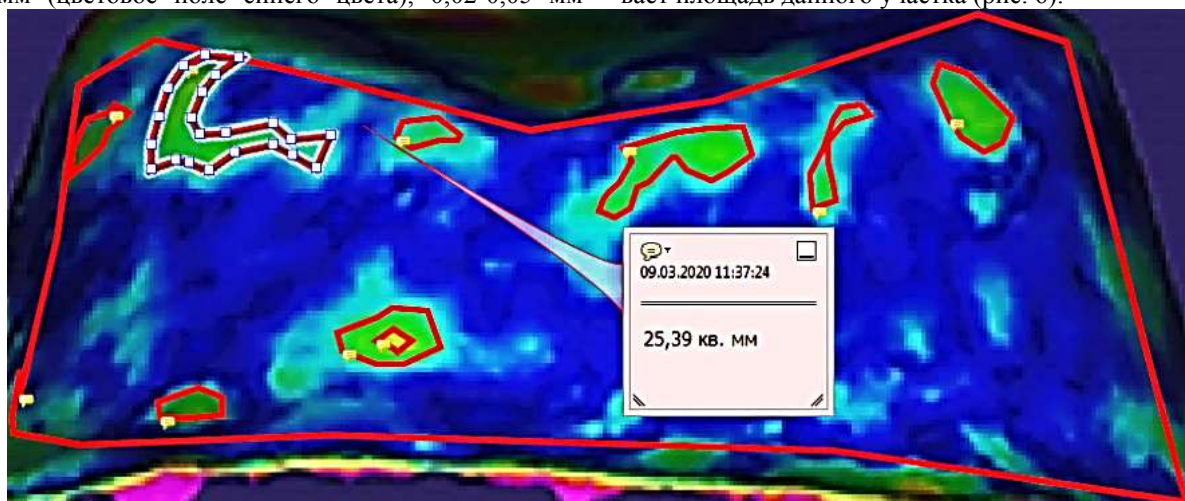


Рис. 6. Измерение площади цветовых полей совмещенных цифровых изображений культы зуба 4.7 экспериментальной модели и модели челюсти, созданной с помощью 3D принтера Asiga Max UV

Результаты исследования

Средние значения измерений совмещенных цифровых изображений моделей челюстей, изго-

товленных различными методами, и экспериментальной модели представлены в таблице 2 и на рисунках 7, 8, 9, 10.

Таблица 2.

Результаты измерений совмещенных цифровых изображений

Измеряемый фрагмент модели	Метод изготовления моделей челюстей	Площадь (кв. мм), соответствующая определенному диапазону расхождения между совмещенными цифровыми изображениями				
		Диапазоны расхождения между совмещенными цифровыми изображениями				
		0,00-0,02 мм	0,02-0,05 мм	0,05-0,08 мм	0,08 - 0,1 мм	Более 0,1 мм
Сегмент модели, ограниченный зубами 3.1 и 4.5	Гипсовые модели	3444,19	4934,53	825,96	304,25	52,49
	3D принтер	8514,71	958,73	64,44	13,47	10,07
Культа зуба 4.7	Гипсовые модели	2697,85	3856,33	649,07	236,51	41,09
	3D принтер	6663,72	747,48	50,79	10,60	7,976

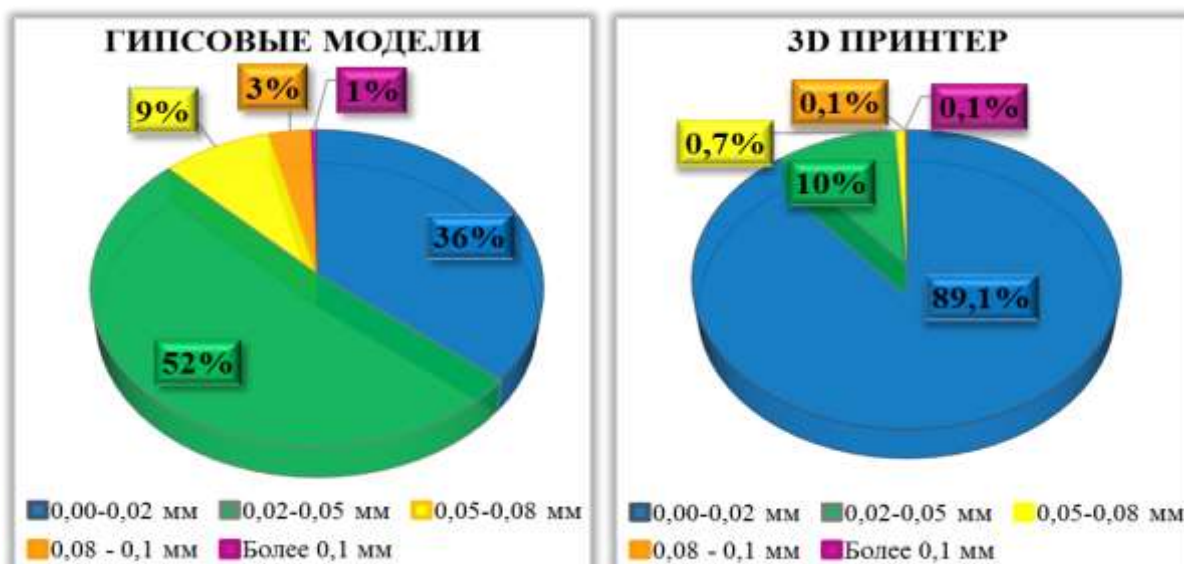


Рис. 7. Диаграмма распределения процентного соотношения площадей цветных полей совмещенных цифровых изображений фрагментов моделей челюстей, ограниченных зубами 3.1 и 4.5

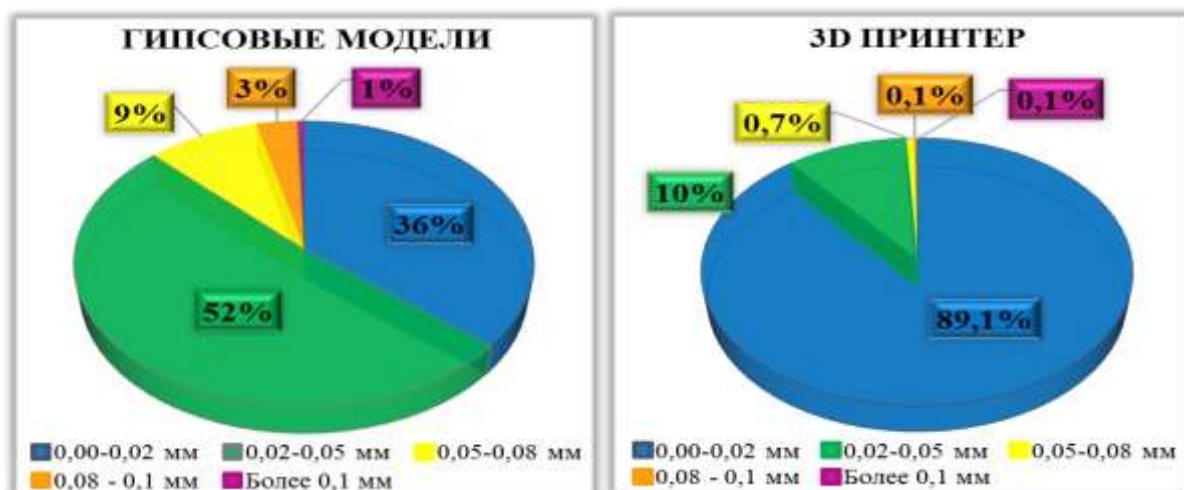


Рис. 8. Диаграмма распределения процентного соотношения площадей цветных полей совмещенных цифровых изображений культи зуба 4.7

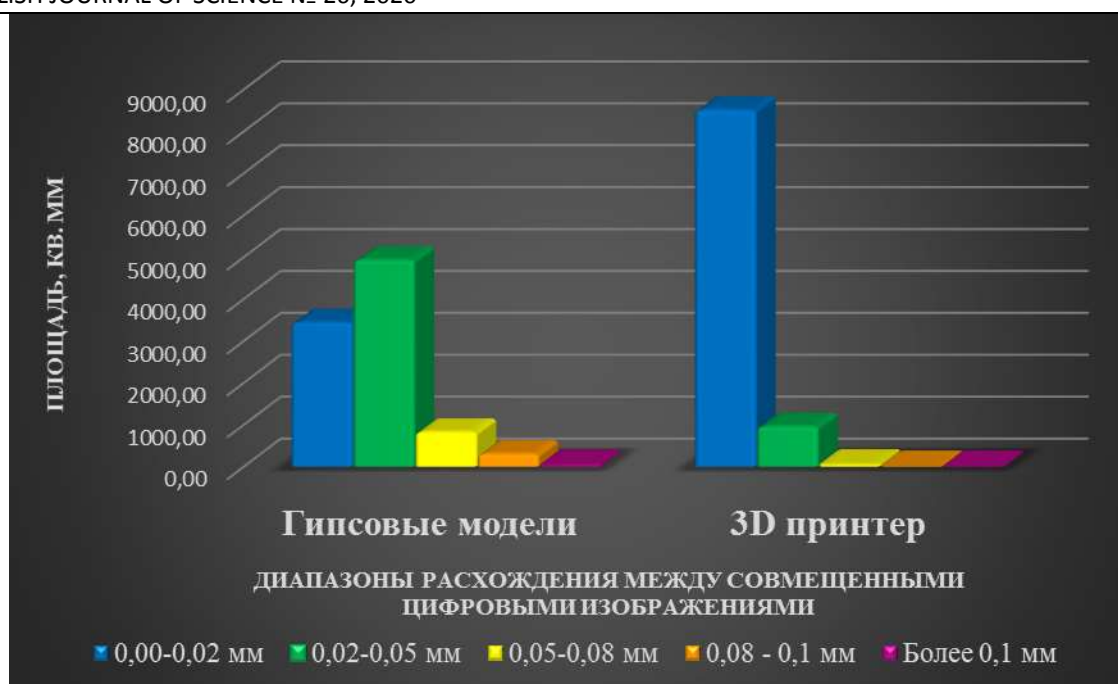


Рис. 9. Гистограмма распределения соотношения площадей цветковых полей совмещенных цифровых изображений фрагментов моделей челюстей, ограниченных зубами 3.1 и 4.5

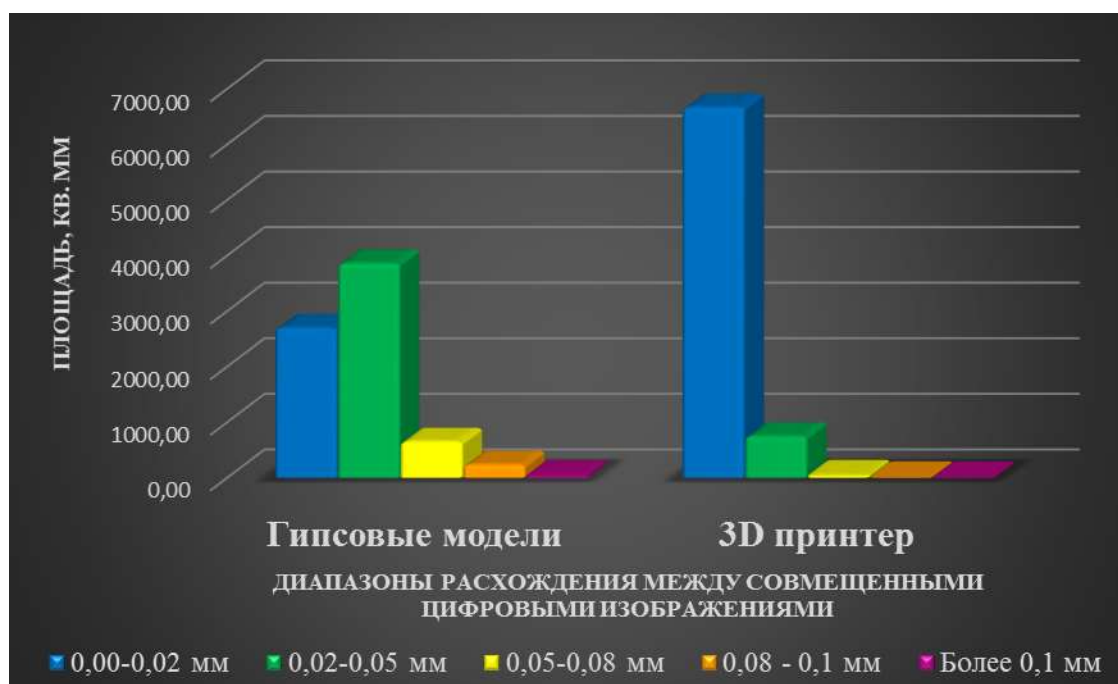


Рис. 10. Гистограмма распределения соотношения площадей цветковых полей совмещенных цифровых изображений культы зуба 4.7

Результаты исследования показали, что чем больше площадь виртуальной поверхности совмещенных цифровых изображений соответствует диапазону 0,00-0,02 мм расхождения между ними, тем выше размерная точность используемого метода изготовления моделей челюстей.

Для моделей челюстей, полученных в ходе эксперимента с помощью 3D принтера Asiga Max UV, наибольший процент (89,1%) площади виртуальной поверхности совмещенных цифровых изображений культы зуба 4.7 и цифровых изображений фрагментов моделей челюстей, ограничен-

ных зубами 3.1 и 4.5, соответствует диапазону 0,00-0,02 мм расхождения между ними.

Для гипсовых моделей челюстей наибольший процент (52%) площади виртуальной поверхности совмещенных цифровых изображений культы зуба 4.7 и цифровых изображений фрагментов моделей челюстей, ограниченных зубами 3.1 и 4.5, соответствует диапазону 0,02-0,05 мм расхождения между ними.

Полученные нами данные, позволили сделать вывод о том, что модели челюстей, созданные из фотополимерного материала Freeprint model UV

(DETAH, Германия) с помощью 3D принтера Asiga Max UV (Австралия), на основе цифровых оттисков, полученных внутриротовым сканером iTero Cadent (США), обладают большей размерной точностью в сравнении с гипсовыми моделями челюстей, полученными по одноэтапным двухслойным А-силиконовым оттискам.

В этом плане представляет интерес исследование иностранных авторов, занимающихся изучением данной проблемы. В частности, S.J. Jin с соавторами [6] в своем исследовании не выявили статистически значимой разницы в размерной точности гипсовых моделей челюстей и моделей, полученных методом стереолитографии, но пришли к выводу, что модели, изготовленные из фотополимерных материалов с помощью 3D принтера, обладают достаточной размерной точностью для клинического применения.

Заключение

В результате проведенного эксперимента, мы пришли к выводу, что модели челюстей, созданные с помощью 3D принтера Asiga Max UV, обладают более высокой размерной точностью в отличие от гипсовых моделей.

Список литературы

1. Вокулова Ю.А., Жулев Е.Н. Оценка точности получения оттисков зубных рядов с применением технологии лазерного сканирования. Современные проблемы науки и образования. 2016; 5; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25447>.
2. Жулев Е.Н., Вокулова Ю.А. Сравнительная оценка размерной точности оттисков в эксперименте. Dental Forum. – 2017; 1: 38 - 42.
3. Ряховский, А.Н. Цифровая стоматология. Москва: ООО «Авантис»; 2010. 282 с.
4. Карякин Н.Н., Горбатов Р.О. 3D-печать в медицине. Москва: ГЭОТАР – Медиа; 2019. 240 с.
5. Шустова В.А., Шустов М.А. Применение 3D-технологий в ортопедической стоматологии. Санкт-Петербург: СпецЛит; 2016. 159 с.
6. Jin S.J., Kim D.Y., Kim J.H., Kim W.C. Accuracy of Dental Replica Models Using Photopolymer Materials in Additive Manufacturing: In Vitro Three-Dimensional Evaluation. J Prosthodont. 2019; 28(2): 557-562. DOI:10.1111/jopr.12928.

ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ПРИ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМЕ.

Петров Н.В.

Профессор

1 Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Лычагин А.В.

Профессор

1 Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Бровкин С.В.

Профессор

1 Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Германов В.Г.

Доцент

1 Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Дрогин А.Р.

Доцент

1 Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Карев А.С.

Ассистент

1 Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Таджиев Д.Д.

Доцент

1 Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Хурицкая Н.Д.

Доцент

1 Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Явлицева Р.Х.

Доцент

1 Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

TACTICS OF TREATMENT OF FRACTURES IN COMBINED INJURY

Petrov N.

Professor

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University***Lychagin A.**

Professor

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University***Brovkin S.**

Professor

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University***Germanov V.**

Associate Professor

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University***Drogin A.**

Associate Professor

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University***Karev A.**

Assistant of the department

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University***Tajiev D.**

Associate Professor

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University***Khurtsilava N.**

Associate Professor

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University***Yavlieva R.**

Associate Professor

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University***Аннотация**

Работа основана на основании изучения клинического течения 54-х больных с переломами таза и длинных трубчатых костей в сочетании с травмой других локализаций. Авторы показали, что наиболее часто (в 90,6% случаев) переломы сочетаются с черепно-мозговой травмой, которая обуславливает возникновение синдрома промежуточного мозга, утяжеляющего течения шока. Для профилактики данного синдрома необходима стабильная фиксация отломков аппаратами внеочагового остеосинтеза в остром периоде травматической болезни. При шоке может возникнуть конфликта при необходимости вливания большого количества жидкостей и опасность их введения в связи с угрозой развития отека поврежденного головного мозга, что необходимо учитывать при проведении инфузионной терапии. В клиническом периоде при отсутствии противопоказаний заменить внеочаговую фиксацию на погружной остеосинтез.

Применение данных методик позволило получить положительные результаты в 92,6% случаев.

Abstract

The work is based on the study of the clinical course of 54 patients with fractures of the pelvis and long tubular bones in combination with trauma of other localizations. The authors showed that most often (in 90.6% of cases) fractures are combined with traumatic brain injury, which causes the appearance of the diencephalon syndrome, which aggravates the course of shock. For the prevention of this syndrome, stable fixation of fragments by extrafocal osteosynthesis devices in the acute period of traumatic disease is necessary. In shock, a conflict may arise when it is necessary to infuse a large amount of fluids and the danger of their introduction due to the threat of developing edema of the damaged brain, which must be taken into account when conducting infusion therapy. In the clinical period, in the absence of contraindications, replace extra focal fixation with a submersible osteosynthesis.

The use of these techniques allowed us to obtain positive results in 92.6% of cases.

Ключевые слова: Сочетанная травма, перелом, травма черепа, осложнения, синдром промежуточного мозга, внеочаговый и погружной остеосинтез.

Keywords: Combined trauma, fracture, skull trauma, complications, diencephalon syndrome, extrafocal and submersible osteosynthesis.

По нашим и литературным данным [1, с. 5-7; 2, с. 4; 4, с. 3] количество пострадавших с политравмой в обычной мирной жизни составляет 14% больных, госпитализированных в специализированные отделения. При экстремальных ситуациях количество пострадавших с политравмой резко

возрастает, достигая 30- 40% [3, с. 173]. На не решенные вопросы лечения указывают большое количество неудовлетворительных результатов, обуславливающих выход на инвалидность в 30-50% случаев, главным образом, за счет патологии опорно-двигательного аппарата [1, с.5; 4, с. 5] и

высокая смертность, достигающая 60% всех летальных исходов в травматологических отделениях [5, с. 45].

Работа основана на изучении клиники и лечения 54-х больных с сочетанной травмой в возрасте от 21 до 48 лет, лечившихся в травматологических отделениях ГКБ № 67 в 2016-2019 годах.

Наибольшее количество больных были пострадавшие с черепно-мозговой травмой - 49 (90,6%) человек. У остальных больных диагностированы переломы костей таза в сочетании с повреждением уретры (3 больных) и ушибом почки (1 больной). В остром периоде они лечились консервативно. Кроме того, у 1-го больного перелом голени сочетался с разрывом селезенки, потребовавший экстренной операции.

При анализе течения острого периода у наших больных мы столкнулись с несколькими важными проблемами.

Во-первых, при проведении реанимации у больных с костной травмой в сочетании с ЧМТ нередко имеет место несовместимость средств интенсивной терапии, общепринятых для каждой травмы в отдельности. Типичным примером такого конфликта является необходимость вливания большого количества жидкостей при посттравматической гиповолемии и опасность их введения в связи с угрозой развития отека поврежденного головного мозга. При правильно разработанной тактики проводимой инфузионной терапии (сочетание дегидроационной терапии, мочегонных препаратов) нам удавалось спасти пострадавших, переливая до 5 и более литров.

Во-вторых, транспортная иммобилизация не может, как правило, в должной мере обеспечить стабильную фиксацию отломков, что при сочетанной черепно-мозговой травме (ЧМТ) способствует возникновению патологической афферентации с места перелома, утяжеляющей состояние пострадавших. Это способствует развитию, так называемого, синдрома промежуточного мозга, значительно повышающего летальность [7, с. 16]. Данный синдром отмечен у 27 (55%) наших больных. Сущность его заключается в том, что на фоне гипоксии тканей развивается тахикардия, возбуждение, повышение температуры тела центрального генеза. Для профилактики данного синдрома необходима стабильная фиксация отломков, после

которой синдром не возникает или развивается в ослабленном виде, что дает снижение летальности более, чем в 3 раза [7, с. 17].

Исходя из этого, в настоящее время при тяжелой политравме целесообразно в остром периоде травматической болезни на фоне реанимационной терапии осуществить стабилизацию отломков шокогенных зон (таз, бедро, плечо и, возможно, голень, предплечье при сопутствующей тяжелой травме мягких тканей) стержневыми аппаратами внеочаговой фиксации, которые более технически просты при наложении по сравнению со спицевыми (подчеркиваем – только фиксацию, оставив репозицию на лечебный период).

В катаболической фазе лечебного периода выполняли известные мероприятия по лечению полиорганной недостаточности и профилактике воспалительных осложнений. Проводили местное лечение ран с использованием в показанных случаях промывные системы, вакуумирование, ультразвуковую кавитацию.

В анаболической фазе после стабилизации общего состояния пострадавших в ранние сроки (через 1,5 - 2 недели) при отсутствии противопоказаний заменяли внеочаговую фиксацию на погружные методы остеосинтеза. Причинами этого замены у большинства пострадавших (38 человек) являлись необходимость постоянного ухода за местами проведения стержней, частые, до 20% [6], воспаления мягких тканей, большой вес конструкций, дискомфортность для больных. Поэтому мы считаем, что внеочаговый остеосинтез должен применяться по строгим показаниям, основными из которых являются воспалительные осложнения, т.е. те случаи, когда погружные методы остеосинтеза не показаны или опасны.

Исходя из этого, стержневой аппарат был оставлен у 4-х больных при открытых переломах голени и у 2-х больных при открытом переломе предплечья, осложненных воспалительным процессом. Кроме того, у 5-и пострадавшие с переломом таза на фоне первичной стабилизации отломков после выведения из шока произведена репозиция и продолжена внеочаговая фиксация.

В таблице 1 представлено распределение наших больных в зависимости от вида лечения переломов в клиническом периоде травматической болезни.

Таблица 1.

Лечение переломов в клиническом периоде травматической болезни у больных с сочетанном видом политравмы.

Лечение	Основная локализация процесса					Всего больных
	Бедро	Голень	Плечо	Предплечье	Таз	
Внутрикостный остеосинтеза	10	11	6	-	-	27
Накостный остеосинтеза	3	1	-	7	-	11
Внеочаговый остеосинтеза	-	4	-	2	5	11
Функциональное	-	-	-	-	5	5
Итого:	13	16	6	9	10	54

Как видно из таблицы 1, при переломах длинных трубчатых костей у 27 больных был использован малоинвазивный закрытый внутрикостный

osteosynthesis. Исключение составили переломы диафиза костей предплечья, при которых методом выбора был накостный остеосинтез. Кроме того,

накостный остеосинтез произведен при переломах в дистальной метаэпифизарной зоне бедренной (3 больных), большеберцовой (1 больной) костей и при фиксации лонного сочленения (5 больных).

Проиллюстрируем сказанное клиническими примерами.

Больной К., 36 лет, поступил в состоянии декомпенсированного обратимого шока, с ЧМТ, с тяжелой травмой таза (рис. 1-а), с подозрением на

повреждение внутренних органов брюшной полости. Травма получена в результате ДТП. В процессе выведения из шока, произведена диагностическая лапароскопия, позволившая исключить повреждение внутренних органов. Одновременно произведена фиксация таза стержневым аппаратом (рис. 1-б). В клиническом периоде произведена репозиция (рис. 1-в) и дальнейшая внеочаговая фиксация.



а.



б.



в.

Рис. 1. Рентгенограмма (а) и внешний вид (б) больного К., 36 лет, с разрывом лонного и разрыва крестцово-подвздошного сочленений после диагностической лапароскопии в остром периоде и рентгенограмма (в) после восстановления лонного сочленения в клиническом периоде травматической болезни.

Больной С., 42 лет, поступил в состоянии декомпенсированного обратимого шока, с сотрясением головного мозга, с травматической ампутацией правой голени и открытым переломом левой голени (рис. 2-а). Травма получена в результате наезда трамвая. В операционной Приемного отделения на фоне продолжающейся реанимационной терапии наложен стержневой аппарат на левую голень. В Реанимационном отделении после

улучшения гемодинамики в фазе устойчивой адаптации была произведена в условиях стабильного внеочагового остеосинтеза первичная хирургическая обработка (ПХО) раны левой голени со свободной кожной пластикой посттравматического дефекта мягких тканей и ПХО с формированием культи правой голени (рис. 2-б). Послеоперационный период без осложнений. Активизирован через 3 недели после травмы.



а.



б.

Рис. 2. Больной С., 42 лет, с ЧМТ, травматической ампутацией правой голени и открытым переломом левой голени при поступлении (а) и в фазе устойчивой адаптации (б) острого периода травматической болезни.

Таким образом, как показали наши наблюдения, у пострадавших с сочетанным видом политравмы при лечении переломов в остром периоде следует стремиться к ранней стабилизации отломков методом внеочагового остеосинтеза таза и длинных трубчатых костей, позволяющего предупредить развитие синдрома промежуточного мозга и способствующего выводу пострадавшего из шока. Методом выбора при этом является применение

стержневых аппаратов, наложение которых малотравматично, не требует много времени и высокой квалификации травматологов.

В лечебном периоде целесообразно в большинстве случаев перейти на погружные методы остеосинтеза. Такая 2-х этапная хирургическая тактика является действенной мерой профилактики осложнений, способствует активизации больных и благоприятному течению травматической

болезни. Применение данных методик позволило получить положительные результаты у 50 (92,6%) больных с тяжелой сочетанной травмой, что позволяет нам рекомендовать их применение в условиях специализированных травматологических отделений.

Список литературы

1. Анкин Л.Н. Политравма. Монография. М., 2004, с. 5-7;
2. Бокарев М.И. Лечебно-диагностическая тактика у пациентов с сочетанной травмой таза и живота. Автореферат докт. диссертации. М., 2006, с. 4-5;
3. Гаркави А.В., Кавалерский Г.М. Медицина чрезвычайных ситуаций. М., 2018, с. 173;
4. Карпович Н.И. Ранний остеосинтез диафиза бедренной кости у больных с множественной и сочетанной травмой. Автореф. канд. диссерт., М., 2007, с. 3;
5. Литвина Е.А. Современное хирургическое лечение множественных и сочетанных переломов костей конечностей и таза. Автореф. докт. диссерт., М., 2010, с. 45;
6. Стецула В.И., Девятков А.А. Чрескостный остеосинтез в травматологии. Монография. Киев, 1987, с. 181;
7. Lehfuss H. and all Ergebnisse der Fruehver-sorgung von Extremitaetentfracturtn bei akuter traumatischer Hirnstfmm-schadigung. «Acta chir. Austr», 1972, h. 4, s. 16-17.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАПЕЛЬ ПЛЕТНЕВА №1В И №60 (ПРЕПАРАТОВ №1В И №60) ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОК С ФОЛЛИКУЛЯРНЫМИ КИСТАМИ ЯИЧНИКА

Плетнев В.В.

*Кандидат медицинских наук, докторант, старший научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследова-
тельский центр кардиологии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации*

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF PLETNEV DROPS NO. 1B AND NO. 60 (DRUGS NO. 1B AND NO. 60) IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH FOLLICULAR OVARIAN CYST

Pletnev V.

*Candidate of medical Sciences, doctoral student, senior researcher of
Federal state budgetary institution "National medical research center of cardiology" of the Ministry of
health of the Russian Federation*

Аннотация

Капли Плетнева №1В и №60 проявляют высокую эффективность при комбинированном лечении фолликулярных кист яичника в течение 12 месяцев приема по схеме: препарат №60 внутрь по 2 капли, при растворении в 50 мл кипяченой воды комнатной температуры 1 раз в день утром до еды за 20 минут; препарат №1В вводили интравагинально по 5 капель (0,25 мл), при растворении в 70 мл теплого (37°-38°С) физиологического раствора 1 раз в сутки утром.

После проведения комбинированной терапии препаратами №1В и №60 у 20 (100%) пациенток ультразвуковое исследование кисты яичников не определило.

Капли Плетнева №1В и №60 не вызывают нежелательных побочных эффектов, хорошо переносятся, не вызывают привыкания и обладают возможностью длительного назначения.

Abstract

Pletnev drops No. 1B and No. 60 are highly effective in the combined treatment of ovarian follicular cysts for 12 months of administration according to the scheme: drug No. 60 inside 2 drops, when dissolved in 50 ml of boiled water at room temperature 1 time a day before meals for 20 minutes; drug No.1B was administered intravaginally 5 drops (0.25 ml), when dissolved in 70 ml of warm (37°-38°С) saline solution 1 time a day in the morning.

After combined therapy with drugs No. 1B and No. 60 in 20 (100%) patients, ultrasound examination of ovarian cysts did not determine.

Pletnev drops No. 1B and No. 60 do not cause undesirable side effects, are well tolerated, do not cause addiction and have the ability to be used for a long time.

Ключевые слова: фолликулярные кисты яичников, капли Плетнева №1В, капли Плетнева №60, доктор Плетнев.

Keywords: ovarian follicular cysts, Pletnev drops No. 1B, Pletnev drops No. 60, doctor Pletnev.

Актуальность проблемы. Фолликулярные кисты яичников представляют собой наиболее распространенную патологию у женщин репродуктивного возраста. Среди доброкачественных

новообразований яичников на их долю, по данным отечественных и зарубежных авторов, приходится до 80% случаев. Эти образования возникают у женщин в любом возрасте.

Несмотря на определенные успехи в профилактике, диагностике и лечении фолликулярных кист яичников, количество женщин этим заболеванием растет. Вот почему проблема разработки и применения эффективных и безопасных препаратов, обладающих иммуномодулирующими, антимикробными, противовирусными, противовоспалительными и ангиопротекторными свойствами является на сегодняшний день актуальной.

Исходя из вышесказанного, задачей настоящего клинического наблюдения являлась оценка эффективности применения препаратов №1В и №60 при комбинированном лечении фолликулярных кист яичников.

Препарат №1В является комплексным растительным препаратом внутриаптечного изготовления, запатентованным в России (Патент РФ на изобретение №2553308 от 14.01.2014), для получения которого используются листья крапивы двудомной – *Folia Urticae dioicae*, семейство крапивные – *Urticaceae*.

Препарат №60 является комплексным растительным препаратом внутриаптечного изготовления, запатентованным в России (Патент РФ на изобретение №2589262 от 27.05.2015), для получения которого используются плоды тмина обыкновенного – *Fructus Carvi carvi*, семейство зонтичные – *Ariaceae*; столбики с рыльцами кукурузы обыкновенной – *Styli Cum Stigmatibus Zeae mays*, семейство злаки – *Gramineae*; корни лопуха большого – *Radices Arctii lappa*, семейство сложноцветковые – *Compositae*.

Материалы и методы.

Лечение препаратами №1В и №60 проводили на базе медицинского центра ООО «Здравушка» (г. Старая Купавна, Московской области).

После письменного согласия терапию проводили 20 пациенток с фолликулярными кистами яичников. Возраст обследованных составил от 18 до 50 лет. Критерии исключения из лечебной программы: наличие острой генитальной, тяжелой экстрагенитальной патологии; злокачественных новообразований; беременности; прием эстроген-гестагенных препаратов. Предварительно были получены общие медико-биологические данные о пациентках.

Методы специального объективного обследования включали изучение анамнестических данных и гинекологическое исследование. Лабораторные исследования включали общий и биохимический анализ крови. В первую фазу менструального цикла гормональное обследование состояло из определения уровней фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), лютеинизирующего гормона (ЛГ), пролактина, эстрадиола, тестостерона, во вторую фазу менструального цикла – из определения уровня прогестерона с помощью иммуноферментного и иммунофлуоресцентного методов с использованием тест-систем SUNRISE фирмы TECAN. Больным проведено бимануальное исследование и ультразвуковое сканирование с помощью аппарата SonoScape-8000 (Китай) с ис-

пользованием эндовагинального конвексного датчика частотой 7,5 МГц.

Физикальный осмотр (самочувствие больных, вес, температура тела, дыхание, ЧДД, тоны сердца, АД, пульс, состояние и функции печени и селезенки, наличие дизурических явлений и отеков, состояние слизистых оболочек и кожных покровов и др.) и контроль лабораторных показателей общего и биохимического анализа крови проводили до назначения препаратов №1В и №60, через 3, 6, 9 и 12 месяцев от начала приема препаратов.

Клиническую эффективность препаратов №1В и №60 оценивали по следующим критериям: сроки уменьшения размеров фолликулярных кист яичников или их исчезновение, отсутствие болевого синдрома, восстановление менструального цикла, динамика показателей общего и биохимического анализа крови.

В качестве параметров безопасности учитывали возможность появления нежелательных явлений, изменения показателей общего и биохимического анализа крови.

Результаты и обсуждение.

Лечение проводили 20 пациенток с фолликулярными кистами яичников в возрасте от 18 до 50 лет. С письменного согласия пациенткам были назначены капли Плетнева по следующей схеме: препарат №60 внутрь по 2 капли, при растворении в 50 мл кипяченой воды комнатной температуры 1 раз в день утром до еды за 20 минут. Препарат №1В вводили интравагинально по 5 капель (0,25 мл), при растворении в 70 мл теплого (37°-38°С) физиологического раствора 1 раз в сутки утром. Препараты №1В и №60 вводили в течение 12 месяцев.

При сборе анамнеза регулярный менструальный цикл зафиксирован у 14 (70%) пациенток и нарушение менструального цикла по типу олиго-опсоменореи отмечено у 6 (30%) больных. У 7 (35%) женщин в анамнезе были указания на эндометрит. Болевой синдром установлен у 8 (40%) пациенток.

У пациенток также отмечалась высокая частота хронических воспалительных заболеваний: ринит (100%), тонзиллит (30%), ОРВИ (40%). Исследование показателей гормонов у пациенток не выявило отклонение от нормы.

При проведении бимануального исследования фолликулярные кисты пальпировались сбоку от матки у 10 (50%) пациенток и спереди от матки у 10 (50%) женщин. Кисты прощупывались в виде безболезненных гладких плотных малоподвижных эластических образований округлой формы. Фолликулярные кисты локализовались в 9 (45%) случаях в левом, в 11 (55%) случаях в правом яичнике.

При ультразвуковом сканировании определялись круглые однокамерные образования с однородным содержимым, с тонкими стенками и размерами от 3 до 6 см в диаметре.

Во время проведения терапии препаратами №1В и №60 у пациенток исчезли боли внизу живота и восстановилась менструальная функция.

Улучшение клинической картины заболевания отмечено у 20 (100%) пациенток. После проведенного лечения во время контрольного ультразвукового исследования у 20 (100%) пациенток не определялись кисты яичников.

Во время применения КП №1В и №60 в лечении пациенток с фолликулярными кистами яични-

ка, препараты не проявляли нежелательных побочных эффектов и аллергических реакций, хорошо переносились, что подтверждено гематологическими показателями и данными биохимических исследований крови (таблицы 1 и 2).

Таблица 1
Показатели клинического анализа крови у больных, принимавших препараты №1В и №60 ($M \pm m$)

Параметр	Результат до лечения ($n = 20$)	Результат после лечения ($n = 20$)	Норма	Ед. изм.
Лейкоциты	9,85±0,56	5,1±0,31	4,0-9,0	10 ⁹ /л
Эритроциты	3,9±0,16	4,45±0,13	Ж: 3,7-4,7	10 ¹² /л
Гемоглобин	98,8±7,16	128,1±3,35	Ж: 115-145	г/л
Тромбоциты	210,9±18,34	295,25±17,44	150-350	10 ⁹ /л
Палочкоядерные	1,0	1,0	1-5	%
Сегментоядерные	48,9±1,34	63,15±1,34	47-72	%
Эозинофилы	4,15±0,45	1,0	1-5	%
Базофилы	1,0	1,0	0-1	%
Лимфоциты	31,75±1,34	26,0±1,12	19-37	%
Моноциты	13,2±1,12	7,85±0,89	3-11	%
СОЭ	23,7±3,13	6,85±0,67	Ж: 0-20	мм/час

Таблица 2
Показатели биохимического исследования крови у больных, принимавших препараты №1В и №60 ($M \pm m$)

Показатель	Результат до лечения ($n = 20$)	Результат после лечения ($n = 20$)	Норма	Ед. изм.
Общий белок	77,15±1,45	76,35±2,46	65-85	г/л
Билирубин общий	18,85±1,92	17,15±1,12	5-21	мкм/л
Холестерин общий	5,37±0,22	4,81±0,11	0-5,2	мм/л
АСТ	33,7±5,59	27,8±3,8	до 40	ед/л
АЛТ	33,55±3,8	24,55±2,46	до 40	ед/л
Щелочная фосфатаза	62,8±4,03	59,9±2,69	53-128	ед/л
α -амилаза	49,45±4,92	65,75±5,37	25-125	ед/л
Креатинин	75,15±2,69	80,05±1,79	62-115	мкм/л
Мочевина	4,67±0,49	5,64±0,34	2,1-7,1	мм/л
Триглицериды	0,86±0,08	1,02±0,1	0-1,71	мм/л
ГГТ	26,35±2,69	20,5±1,34	<32	ед/л
Глюкоза	5,62±0,27	5,17±0,13	3,89-5,83	мм/л

Таким образом, препараты №1В и №60 проявляют высокую эффективность при комбинированном лечении фолликулярных кист яичника в течение 12 месяцев приема по схеме: препарат №60 внутрь по 2 капли, при растворении в 50 мл кипяченой воды комнатной температуры 1 раз в день утром до еды за 20 минут; препарат №1В вводили интравагинально по 5 капель (0,25 мл), при растворении в 70 мл теплого (37°-38°С) физиологического раствора 1 раз в сутки утром.

После проведения комбинированной терапии препаратами №60 и №1В у 20 (100%) пациенток ультразвуковое исследование кисты яичников не определило.

Препараты №1В и №60 не вызывают нежелательных побочных эффектов, хорошо переносятся,

не вызывают привыкания и обладают возможностью длительного назначения.

Выводы.

Препарат №60 при клиническом изучении при назначении внутрь и препарат №1В при интравагинальном назначении показали высокую эффективность при комбинированном лечении пациенток с фолликулярными кистами яичников.

Список литературы

1. Плетнев, В.В. Комплексные растительные препараты внутриаптечного изготовления. 1 том. Фармакотерапия внутренних болезней (Руководство). // – М.: ЛЕНАНД, 2016. – 424 с.

PHYSICAL SCIENCES

ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА УРОКЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ

Таймуратова Л.У.

к.ф.-м.н., доцент, Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, г. Актау

Бекназаров А.

Студент 2-курса, Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, г. Актау

PRESENTATION AT THE MOLECULAR PHYSICS LESSON

Taimuratova L.

Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, Caspian state University of technology and engineering named after Sh. Esenov, s. Aktau

Beknazarov A.

Student of 2nd course, Caspian state University of technology and engineering named after Sh. Esenov, s. Aktau

Аннотация

В статье рассматривается изучение создания наглядных презентаций по курсу молекулярной физики и обсуждение урока с презентацией.

Abstract

The article deals with the study of creating visual presentations on the course of molecular physics and discussing the lesson with the presentation.

Ключевые слова: презентация, молекулярная физика, наглядность.

Keywords: presentation, molecular physics, visibility.

Наша жизнь должна двигаться вперед, школа должна двигаться со временем вперед. От общих тенденций и тенденций в развитии образования наша страна не может и не должна быть дальше. Усилена роль компетентности в образовании. Развитие компетентности базируется на главных целях общеобразовательного образования, основных видах деятельности учащихся, позволяющих структурировать социальный опыт и опыт личности, а также овладеть социальным опытом, приобрести навыки выживания и практической деятельности в современном обществе. Для этого мы должны перейти на новую форму работы с учащимися. Для обучения и развития образовательной компетентности поможет новая форма работы – презентация.

При создании и демонстрации презентаций, выполненных с помощью программного обеспечения интерактивной доски и предназначенных для работы с обучающимися, необходимо учитывать индивидуальные особенности приема ими информации.

Рекомендации по оформлению слайдов для работы на интерактивной доске:

- фон слайдов не должен быть слишком ярким;
- изображения на слайде должны быть высококачественными, использование неясных или смытых иллюстраций не допускается;
- изображения должны быть достаточно большими, что позволяет четко просматривать в любом месте;

- 7-9 объектов на каждом слайде (рисунки и текстовые фрагменты);

- для успешного усвоения содержания слайдов изображение не должно загружаться небольшими объемными деталями, которые блокируют изображение и привлекают внимание детей от главного героя;

- формы иллюстраций должны быть отражены в их естественных условиях;

- объемное соотношение частей иллюстрации должно соблюдаться;

- при одновременном размещении на слайде необходимо учитывать размерность объектов, относящихся друг к другу;

- необходимо дать представление о том, что записи на слайде отображаются в кадре, не раскрывая его содержание более подробно.;

- замена слайдов должна осуществляться с помощью стилусов или кнопок управления;

- общее количество слайдов, показываемых на уроке, должно соответствовать возрастным особенностям учащихся.

При показе слайдов очень важно выполнять следующие правила:

- следить за тем, чтобы все обучающиеся хорошо видели;

- сопровождение иллюстративного материала с комментариями учителя, так как устное изложение и демонстрация способствуют прочному фиксированию материала в памяти детей;

- по возможности, стремиться к вовлечению всех органов чувств: видеть, слышать, чувство-

вать. Все указанные рекомендации целесообразно использовать и при организации проектной деятельности.

Программа Power Point включает в себя набор Microsoft Office вместе с обычной программой создания текстовых документов Microsoft Word. Только вместо текстовых страниц PowerPoint содержит слайды, которые можно отображать на экране компьютера, на общем экране или интерактивной доске в качестве иллюстрации к словам докладчика. Его легко использовать.

Во - первых, презентация-это представление новых вещей, которые представляют собой сочетание компьютерной анимации, графики, изображения, музыки и звукового ряда. Как правило, презентация обладает созданным сюжетом, сценарием и структурой для удобного восприятия информации.

Во-вторых, презентация-это новая традиция работы, которая используется на уроке. Презентации повышают интерес к предмету, развивают умственную активность. Я думаю, что обучающийся не только принимает информацию, но и хранит, что он видел на экране. "Лучше один раз увидеть, чем 100 раз услышать" говорится в пословице.

В-третьих, презентация поможет преподавателю во время занятий, мероприятий, защиты проектов, проведения исследований. Учит детей грамотной научной речи, развивает кругозор, четко и четко воспринимает истину [1].

Преподавателю отводится главная роль в Учебно-образовательном процессе. Во-первых, преподаватель должен учитывать возрастные особенности обучающегося. Поэтому, прежде всего, когда вы делаете презентацию, я точно подбираю материал. Самое главное, чтобы выбрать литературу нужно больше смотреть. Во-первых, я получаю какие-то знания и обогащаю словарный запас. Во-вторых, наглядный материал должен быть выбран в соответствии с темой урока. В связи с этим я наблюдаю большое количество наглядных материалов, красок, оттенков, изобразительного искусства. От этого возрастает эстетическое восприятие окружающей среды, возрастает творческий потенциал. В-третьих, материал должен иметь научное направление. Делая презентацию, вы положите

ему все свое творчество, талант, душевную теплоту. При этом учимся сравнивать, анализировать, обсуждать.

С раннего возраста мы должны развивать коммуникативную компетентность, т. е. развивать владение языками, приемы взаимодействия с окружающими и окружающими людьми; навыки работы в группе, коллективе, овладение различными социальными ролями. Обучающийся должен уметь представлять себя, написать письмо, анкету, заявление, задать вопрос, вести дискуссии. Для овладения данной компетенцией в учебном процессе фиксируется необходимое и достаточное количество конкретных форм коммуникации и способов работы с ними для учащихся каждой изучаемой дисциплины или каждой ступени обучения в рамках образовательной области. Для достижения результатов развития коммуникативной компетенции мне помогут презентации. В подготовке проекта обучающийся ищет различные источники информации. Например, на тему «свойства жидкости» учащиеся объединяются в три группы, каждый из которых получает свое задание. Первая группа: вода и жидкость, вторая группа-лед, третья группа-пар.

Задаем вопрос: знаем ли свойства жидкости? Обучающиеся, участвуя в проекте, самостоятельно делают презентацию. Преподаватель ориентируется на то, что делает обучающийся, то, что они сами придумывают. Защита состоится в компьютерном кабинете. При защите обучающиеся умеют находить, анализировать и исправлять свои недостатки. За это время мы можем получить полную информацию о свойствах жидкости [2].

Презентация открывает возможность формирования жизненного опыта; стимулирует творчество и самостоятельность, необходимость самовыражения.

Список литературы

1. Физика в картинках [электронный ресурс] // Разработчик фирма «Knowtedge Revolution. - Режим доступа: <http://physicon.ru/products/college/>
2. Зарина Е.С. Учебный фильм о загадке свойства Элементы сложной презентационной техники ActivInspire

АКТИВИЗАЦИЯ ИНТРОВЕРТ-УЧАЩИХСЯ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Таймуратова Л.У.*к.ф.-м.н., доцент, Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, г. Актау***Куандык Ж.А.***Магистрант 2-курса, Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, г. Актау*

ACTIVATION OF INTROVERT-STUDENTS IN TEACHING PHYSICS

Taimuratova L.*Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, Caspian state University of technology and engineering named after Sh. Esenov, s. Aktau***Kuandyk Zh.***Master of 2nd course, Caspian state University of technology and engineering named after Sh. Esenov, s. Aktau***Аннотация**

В статье рассказывается о том, как активизировать ученика интроверта, и пути решения.

Abstract

The article describes how to activate an introvert student, and ways to solve it.

Ключевые слова: интроверт, экстраверт, индивидуальное обучение, механика, механическое движение.

Keywords: introvert, extrovert, individual training, mechanics, mechanical movement.

Человек, способный быстро общаться с людьми; не стесняемый от выступления перед публикой; разделяющий любые действия с внешней средой. Интроверт: любящая одиночество; любящая общаться с собой; живущая душа во внутреннем мире. Человек, занимающийся одним делом, даже при разговоре, прилагает усилия. Обычно человек получает энергию через дыхание, питание и сон. По словам психологов, для экстравертных людей эта энергия не видна достаточно. Поэтому они получают энергию от других людей через общение. По этой причине экстраверты всегда хотят быть в центре внимания людей. Экстраверты являются стремительными, ярко-яркими. Очень много людей, которые будут общаться. Потому что он может прикоснуться к любой среде и оставаться в памяти людей. Однако это не значит, что все сто друзей верны... А интроверты наоборот. Они не хотят долго остаться в публичной среде, всегда остаются в одиночестве. Общаться с людьми не так просто для них. Интроверты - серьезные, закрытые, замкнутые люди, которые не выносят чувства наружу. Они не эгоисты. Для них важен свой внутренний мир из окружающей среды. У него может быть один или два друга. В частности, они не удивляются тем, что они покрасили всю жизнь с одним или двумя друзьями. Психологи также говорят, что большинство людей, которые занимаются творчеством, являются интровертом [1].

Современные родители в таких ситуациях скорее отправляют своего двоюродника к репетитору, может, тому удастся вдолбить в ребенка то, чему не смогла научить школа. Однако, к сожалению, многие репетиторы лишь помогают справиться со школьной программой, а вернуть интерес к пред-

мету, сделать так, чтобы у ребенка при виде задач «глаза горели», получается далеко не у всех.

Интересный способ открыл еще полвека тому назад известный педагог, учитель математики В. Шаталов. Он вообще любил работать с двоечниками и проверял на них все свои методические открытия, которых было множество (работа с опорными сигналами, конспекты, взаимопроверки и пр. – все учителя знают эти методики и активно ими пользуются).

Шаталов говорил: «Отличников научить легко. А ты попробуй заинтересовать ребят, на которых все махнули рукой!»

И те дети, которые за всю жизнь не решили ни одной задачи самостоятельно, вдруг начинали верить в свои силы и в дальнейшем достигали в учебе большого успеха.

Итак, что же это за секрет?

Ответ будет неожиданным: Шаталов задавал детям не одну задачу, не две, а целых сто! Сразу сто задач!!!

Но здесь стоит оговориться... все эти задачи он решить не требовал. Нет, он просил выбрать из всех хотя бы одну задачу по силам и ее решить. Одну задачу из ста ведь найти можно? И как только ребенок решал ее самостоятельно, сразу чувствовал себя немножко увереннее, ведь у него появился и первый маленький успех, и опыт [2].

И оценочек Шаталов не ставил, только проверял работу.

Главный девиз Шаталова: «Надо верить в ребенка и при малейшей возможности давать ему высказаться, чтобы над ним не висел страх оценки, страх отчуждения и осуждения».

Изучение раздела «Основы кинематики» предъявляет большие требования к математиче-

ским знаниям учащихся, так как физика 7-8 классов изучается на практической основе с использованием самого простого математического аппарата. Поэтому необходимо проанализировать различные пути обучения кинематике, выбрать основные понятия, которые будут научны и понятны учащимся для описания движения [3].

На вводном уроке объясняется философское понятие материи и движения, раскрывает содержание основных задач механического движения и механики. Это говорит о том, что материя является независимой от нас и нашего сознания и не является бесчеловечным движением, неподвижной материей.

Физика изучает виды движения материи. Среди них наиболее простой и распространенный вид - механическое движение.

Механическое движение - это перемещение тела (или отдельных его частей) в пространстве по отношению к другим телам, называемым учетным телом по течению времени. 7 класс добавляет курс физики к определенному определению механического движения – это изменение происходит по истечении времени.

а) механическое движение - простая форма движения материи; б) механическое движение - всегда относительное.

В механике предусмотрены различные методические подходы к описанию движения:

1) через путь движения материальной точки по траектории;

2) радиус-вектор и перемещение (координатный метод).

Таким образом, интроверт-учащихся должен научить самостоятельно выполнять дополнительные и индивидуальные задания, чтобы успевать по физике.

Список литературы

1. <https://massaget.kz/kyizdarga/psihologiya/2016/>
2. <https://www.facebook.com/100000943137770/posts/3615628918478510>
3. Ильина Л.Ф., Васильева И.Ф. Методика преподавания нетрадиционных разделов физики в средней школе. - Караганда: Изд-во КарГУ, 2010. - 168 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРОМЕТРИИ ЯДЕРНОГО ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОРИСТЫХ СТРУКТУР

Ткаченко Н.В.

кандидат технических наук,
НИИЯФ МГУ, Москва

Востриков В.Г.

кандидат технических наук,
НИИЯФ МГУ, Москва

Каменских А.И.

НИИЯФ МГУ, Москва

Савушкина С.В.

кандидат технических наук,
ГНЦ ФГУП "Центр Келдыша"

APPLICATION OF NUCLEAR BACKSCATTERING SPECTROMETRY FOR THE ANALYSIS OF POROUS STRUCTURES

Tkachenko N.

Ph.D. SINP MSU, Moscow

Vostrikov V.

Ph.D. SINP MSU, Moscow

Kamenskih A.

SINP MSU, Moscow

Savushkina S.

Ph.D. Keldysh Research Center

Аннотация

В современном материаловедении важная роль отводится поверхности и приповерхностным слоям твердого тела, состояние которых влияет на такие свойства тела, как тепловая, коррозионная и механическая стойкости. Одним из важнейших параметров поверхностного слоя и защитных покрытий является их пористость. Разная степень пористости может оказать как положительное, так и отрицательное влияние на свойства материала, а потому измерение пористости играет важную роль в оценке эксплуатационных качеств изделия. В настоящей работе для нахождения общей пористости защитных покрытий и пленок предложена методика на основе спектрометрии ядерного обратного рассеяния.

Abstract

In modern materials science an important role is assigned to the surface and near-surface layer of a solid body, the state of which affects such properties of the body as thermal, corrosion and mechanical resistance. One

of the most important parameters of the surface layers and protective coatings is their porosity. Different values of porosity can have both positive and negative effects on the properties of the material, and therefore the measurement of porosity plays an important role in evaluating the performance of the material. In this paper, a method based on nuclear backscattering spectrometry is proposed to find the total porosity of protective coatings and films.

Ключевые слова: пористость, защитные покрытия, ядерное обратное рассеяние.

Keywords: porosity, protective coatings, nuclear backscattering.

Introduction

At the moment, there are many methods for measuring the porosity of materials, but they all have their limitations – some measure only certain types of pores, others give a serious error, and others are only applicable to certain substances.

The most common method is hydrostatic weighing [1-3], in which a sample is saturated with a liquid – usually water or kerosene – and weighed against its "dry" weight. This method is good for its cheapness and wide applicability, but the main drawbacks are relatively low accuracy and measurement of only open porosity, since kerosene or water is not able to fill the isolated pores.

In [4], the use of light reflection from different layers of the target material's crystal lattice was proposed to determine porosity. The method is good with high accuracy, but it is not able to detect closed pores, and the 800 nm wide laser used in the experiment makes it impossible to average analysis of the entire sample.

The method of nuclear magnetic resonance [5] was proposed for estimating porosity in low-porosity stones. The method well determines the porosity of the object under study, exciting the hydrogen atoms in the substance that fill these pores – for example, in water. However, the standard approach does not give a good result in the case of micropores because of the echo interval. Therefore, a different pulse sequence was used for a more accurate estimation, especially for finding micropores. Despite the relatively high accuracy of the porosity estimation, it was found that a separate analysis of dry stones is required, since clay-containing minerals have a significant effect on the results of the NMR experiment.

In this paper, we propose a method for determining the total porosity based on the laws of interaction of particles with the target nuclei and braking losses when passing through the substance.

Method and experiment

The method of nuclear backscattering (NBS) [6] is based on the use of kinematic and statistical patterns of proton scattering on target nuclei. If a particle of mass M_1 collides with a nucleus of mass M_2 (figure 1), the initial and final energies of the particle will be related by the ratio

$$E = kE_0 \quad (1)$$

where E and E_0 are the final and initial energy of the particle,

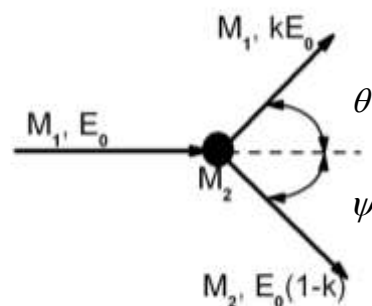


Figure 1. Kinematics of particle scattering by target nuclei

k is a kinematic factor defined in the case of non-relativistic laws of conservation of energy and momentum by the expression

$$k = \left(\frac{M_1}{M_1 + M_2} \right)^2 \left[\cos \theta + \sqrt{\left(\frac{M_2}{M_1} \right)^2 - \sin^2 \theta} \right]^2 \quad (2)$$

Therefore, by conducting an experiment with a beam of protons or α -particles of fixed energy and detecting scattered particles at a given angle and measuring their energy, it is possible to calculate the value of M_2 from expressions (1) and (2), that is, to determine on the nucleus of which element the scattering act occurred. The best conditions for determining M_2 are achieved at $\theta \sim 180^\circ$, since at these scattering angles the values of k for different M_2 differ from each other more significantly than at smaller angles θ . Therefore, the method is called the method of backscattering of charged particles.

For a thick target (figure 2), the NBS spectrum is not as simple as for a thin target.

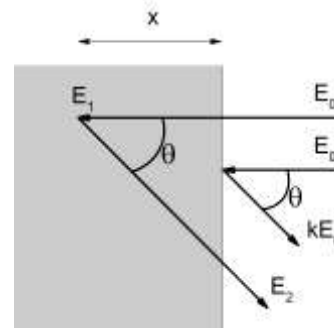


Figure 2. kinematics of scattering from a thick target

When a proton passes through a substance, its energy decreases due to ionization losses, so the connection between the initial energy of the beam and the energy of the particle scattered at depth x looks like this

$$E_1 - E_0 = Sx \quad (3)$$

where x is the path traversed by the particle before the act of scattering, and the stopping power of S is determined by the following formula

$$S = -ZNC \quad (4)$$

where N is the number of atoms per unit of space, C is the sum of all interactions on the path traversed by the particle and is expressed by the following equation:

$$C = \sum_k \sigma_k Q_k \quad (5)$$

where σ_k is the cross section of the k -th interaction, and Q_k is the energy losses during the k -th interaction. The final energy of the detected particle is defined by the following expression:

$$E_2 = kE_1 - S \frac{x}{\cos \theta} \quad (6)$$

Следовательно, зная начальную и конечную энергии протона и на каком ядре произошел акт рассеяния, из (3) и (6) можно определить на какой глубине произошло рассеяние. Обратная зависимость ионизационных потерь от энергии пучка даёт возможность анализировать методом ЯОР элементный состав поверхности до глубины 50-100 мкм.

В настоящей работе предложена методика на основе комбинации результатов профилирования по глубине спектров ЯОР и стандартных методов по измерению геометрических толщин покрытий (косой срез и т.д.), имеющих высокую точность результатов. Метод основан на особенности определения толщин методом спектрометрии ЯОР. При наличии в анализируемом материале пор (рисунк 3) определяемая через выражения (3) и (6) величина x оказывается меньше чем h_{geom} , то есть методом ЯОР определяется так называемая массовая, или рентгеновская, толщина покрытия. При условии известной геометрической толщины покрытия через выражение

Therefore, knowing the initial and final energy of the proton and at which core the scattering act occurred, from (3) and (6) it is possible to determine at what depth the scattering occurred. The inverse dependence of ionization losses on the beam energy makes it possible to analyze the elemental composition of the surface to a depth of 50-100 microns using the NBS method.

In this paper, we propose a method based on a combination of the results of depth profiling by NBS and standard methods for measuring the geometric thickness of coatings (oblique section, etc.), which have high accuracy of results. The method is based on the features of thickness determination by NBS. If there are pores in the analyzed material, the value x determined by the expressions (3) and (6) is less than h_{geom} , that is, the so-called mass or x-ray thickness of the coating is determined by NBS. Under the condition of a known geometric coating thickness via the expression

$$P = \frac{(h_{\text{geom}} - h_{\text{mass}})}{h_{\text{geom}}} \quad (7)$$

it is possible to find the total porosity P of the coating under study, provided that its thickness does not exceed the maximum depth of the analysis of NBS.

In this paper, we used proposed method to determine the total porosity of coatings made of zirconium dioxide formed by plasma-cluster deposition [7]. Heat-protective coatings on steel substrates were obtained using plasma-cluster technology for coating steel substrates in a dynamic vacuum at a chamber pressure of 0.1 MPa. Nitrogen was used as a plasma-forming and transporting gas. Sputtering was performed with a powder of zirconium dioxide stabilized with yttrium oxide (the particle size of the powder is $\sim 5\div 10$ microns). The geometric thicknesses of the obtained coatings were previously determined using an oblique cut.

Results and discussion

Figure 3 shows a comparison of the experimental and calculated NBS spectrum for a coating formed on a steel substrate by plasma deposition of a stabilized zirconium dioxide powder. The energy of scattered protons is deposited on the x – axis, and the number of scattered protons with this energy is deposited on the y -axis. It can be seen that the NBS spectrum is a superposition of spectra from zirconium (energy range – 7000-6500 Kev), oxygen (energy range – 5750-5250 Kev) and steel. The number of particles scattered on a particular element is proportional to the concentration of this element in the material. At the same time, for light elements (C, N, O, etc.), the signal form is individual, which makes the NBS highly sensitive to light elements.

Comparison of the experimental and calculated spectra showed that the resulting coatings consist of zirconium dioxide without impurities. The atomic number of yttrium (89), which is part of the stabilized powder (5% Y2O3), differs from the atomic number of zirconium (91) by 2, which leads to a low mass resolution between these two elements, and due to the Rutherford nature of scattering on the nuclei, the spectra from both elements are similar. Therefore, the presence of yttrium in the composition of the applied powder does not appear in the spectrum. Nitrogen, which served as a plasma-forming and transporting substance, was not found in the coating.

The highest energy of protons scattered on the element corresponds to the interaction in the surface layer of the coating. Passing deep into the substance, protons additionally lose energy due to ionization of the atoms of the substance. Therefore, the energy of protons scattered at the boundary of the coating and the substrate is different from the energy of protons scattered from the surface layer of the coating.

The signal width (~ 500 Kev) from oxygen and zirconium is proportional to the mass thickness of the zirconium dioxide coating. Analysis by comparing the experimental and calculated spectra showed that the thickness of the formed coating is 14 microns, in addition, there is a transition layer between the substrate and the coating (a signal in the energy region of 5100-5135 Kev), consisting of zirconium dioxide and the substrate material, 1 microns thick.

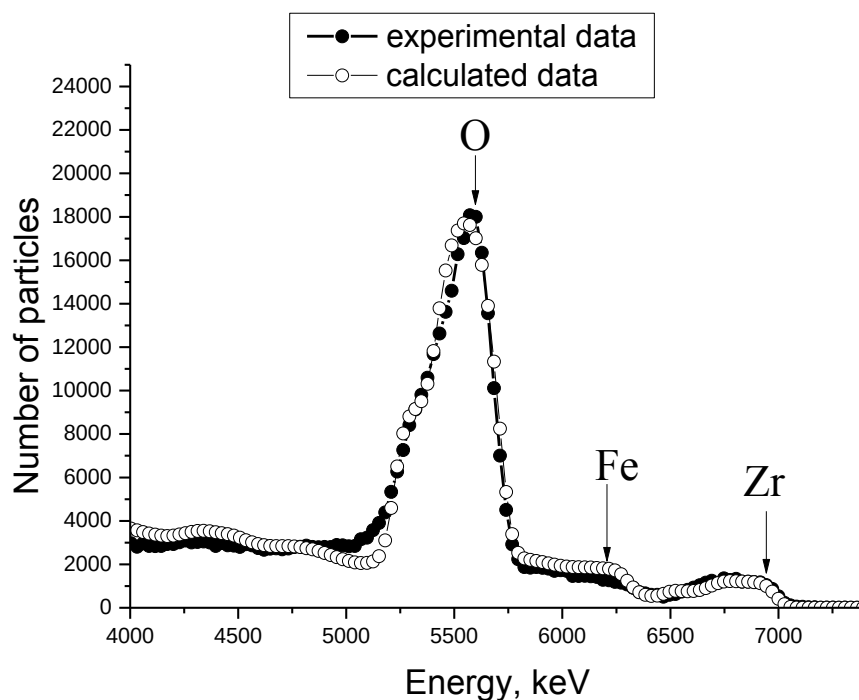


Figure 3. Experimental and calculated NBS spectrum for a sample with a geometric coating thickness of 20 microns.

The considered discrepancy between the mass and geometric thickness is shown by the example of samples with similar geometric thicknesses of 24 and 27 microns. At the same time, the analysis of the NBS spectrum (figure 4) showed a significant difference

between the mass thicknesses of the samples, which were 15 and 22 microns, respectively. This discrepancy in results is caused by the different overall porosity of the coatings.

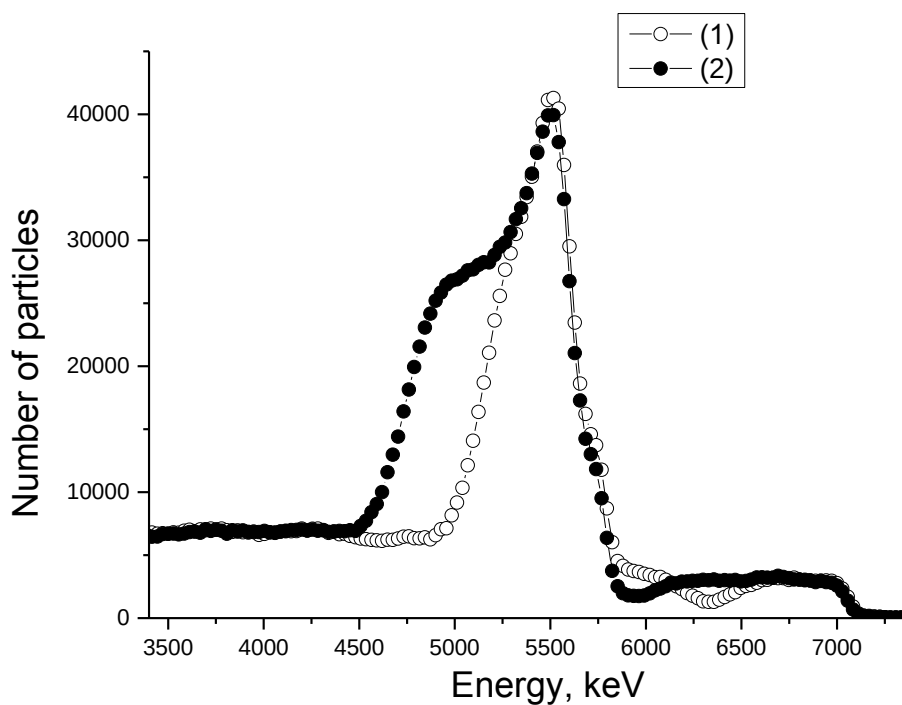


Figure 4. Comparison of NBS spectrum for samples with geometric thicknesses of 24 microns (1) and 27 microns (2)

For a sample with a geometric thickness of 15 microns (figure 5), the coating structure differs from the previous three due to a thicker (5 microns) transition layer between the coating and the steel substrate.

This fact, as well as the small thickness of the formed zirconium dioxide coating, can be caused by the short time of plasma cluster deposition.

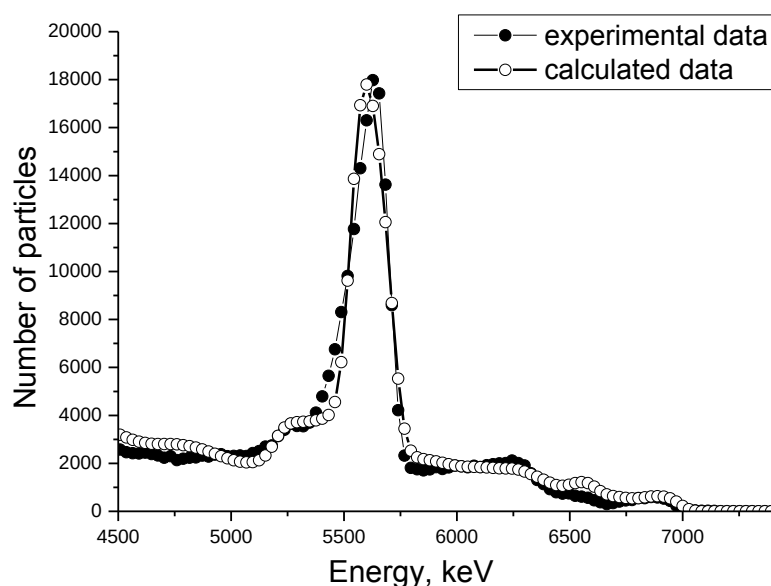


Figure 5. Experimental and calculated NBS spectrum for a sample with a geometric thickness of 15 microns

The results of elemental analysis and porosity estimation of the coating for each sample are shown in table 1. It can be seen that the total porosity of coat-

ings applied by plasma cluster deposition is 20-30%, which corresponds to the standard porosity values for heat-protective coatings (5-50%).

Table 1.

Results of elemental analysis and porosity estimation for plasma cluster coatings

h_{geom} , mkm	Coating composition	h_{mass} , mkm	Porosity, %
20	ZrO ₂	14	30
24	ZrO ₂	15	28
27	ZrO ₂	22	22
15	ZrO ₂	11.5	23

Conclusions

It is shown that for sufficiently thin coatings and materials, the method of nuclear backscattering is possible not only to profile the element composition, but also to determine the overall porosity of the material. This technique is used in the study of plasma - cluster coatings made of zirconium dioxide with known geometric thicknesses. The evaluation showed that the porosity of the studied coatings is 20-30%.

The work was supported by the RFBR under contract no. 18-32-00522

References

1. A. Djerbi Teggguer. Determining the water absorption of recycled aggregates utilizing hydrostatic weighing approach // Construction and Building Materials, vol. 27, issue 1, Feb. 2012, pp. 112–116.
2. E.H. Isakov, V.B. Jordansky, N.B. Podymova, and others. Determination of porosity of gas -thermal coatings // Physics and chemistry of materials processing.2010, №5, c.71-77
3. Startseva L.T., Krotov A.S., Litvinov A.A., and others. Improving the accuracy of the results of

determining the density of polymers by hydrostatic weighing. Vestnik Altgpa: Natural and exact Sciences. 2010, №2, c. 85-87

4. Ke, Lin, Liu, Hongwei. Measuring low-level porosity structures by using a non-destructive terahertz inspection system // Optics and Laser Technology vol. 94, Sept. 2016, pp. 240–243.

5. Weichao Yan, Jianmeng Sun, Yang Sun, Nazer Golsanami. A robust NMR method to measure porosity of low porosity rocks // Microporous and Mesoporous Materials, vol. 269, Oct. 2018, pp. 113–117.

6. Vostrikov V.G., Kamenskih A.I., Tkachenko N.V. Development of a method for determining the concentration of hydrogen in materials based on nuclear backscattering spectrometry // Surface. X - ray, synchrotron and neutron studies, 2020, № 1, c. 28-35

7. Svetlana Savushkina, Artem Ashmarin, Nickita Tkachenko etc. Formation and investigation of nanocomposite gradient coating with upper layer of hafnia // Surface and Coatings Technology, 2019, № 361, c. 212-221

TECHNICAL SCIENCES

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СІВБИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Волоха М.П.

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків
Національної академії аграрних наук України, м. Київ,*

Роїк М. В.

*доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків
Національної академії аграрних наук України, м. Київ*

SIMULATION MODELING OF SUGAR BEET SOWING

Volokha M.

*PhD in Technical, Senior Researcher
Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv,*

Roik M.

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS
Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv*

Анотація

В даній статті викладені результати досліджень з метою підвищити польову схожість насіння, а відтак урожайність буряків цукрових шляхом агентного імітаційного моделювання технологічних процесів передпосівного обробітку ґрунту і сівби та технічних засобів для їх виконання. Методами дослідження є основні положення теорії математичного моделювання, управління складними системами та прийняття рішень, основи машиновикористання в рослинництві. В результаті досліджень визначені засадничі умови і принципи побудови агентних імітаційних моделей механізованих технологічних процесів вирощування буряків цукрових, розроблена концепція дворівневого моделювання, за якою побудована модель двоєдиного технологічного процесу передпосівного обробітку ґрунту і сівби. Розв'язання оптимізаційної багатокритеріальної задачі забезпечення максимальної польової схожості насіння реалізується в програмі моделювання AnyLogic через обчислення значень параметрів технологічного процесу, які залежать від некерованих факторів зовнішнього середовища, де взаємодіють агенти імітаційної моделі «ґрунт», «насінина» та «агрегат» з основними початковими параметрами, які є вихідною інформацією для одного циклу оптимізації. При цьому, в зв'язку зі складністю проведення повномасштабного експерименту в реальних умовах, для визначення параметрів імітаційної моделі використовуються результати натурного експерименту, що дозволяє оцінити різні сценарії розвитку ситуації та вибрати напрям досліджень. Встановлені межі варіювання польової схожості насіння за умов зміни глибини передпосівного обробітку ґрунту, як головного чинника одержання сходів. Порівнянням одержаних значень показників імітаційного моделювання, нормалізованих за шкалою відношень, доведено переваги вітчизняного агрегата для передпосівного обробітку ґрунту у складі ХТЗ-121+АПВ-8,1-02.

Abstract

This article presents the results of research in order to improve the field germination of seeds and, consequently, the yield of sugar beet by agent simulation modeling of technological processes of pre-sowing tillage and sowing and technical means for their implementation. Methods of research are the basic provisions of the theory of mathematical modeling, control of complex systems and decision making, the basics of machine use in plant production. As a result of researches the basic conditions and principles of construction of agent simulation models of mechanized technological processes of sugar beet cultivation were determined, the concept of two-level modeling was developed, according to which the model of a two-technological process of pre-sowing tillage and sowing was constructed. The solution of the optimization multicriteria problem of ensuring maximum field germination of seeds is implemented in AnyLogic simulation program by calculating the values of process parameters that depend on uncontrolled environmental factors, where the agents of the soil, seed and agitated simulation model interact parameters that are the source information for one optimization cycle. At the same time, due to the complexity of conducting a full-scale experiment in real-world conditions, the results of a full-scale experiment are used to determine the parameters of the simulation model, which allows to evaluate different scenarios of the situation development and to choose the direction of research. The limits of variation of field germination of seeds under the conditions of changing the depth of pre-sowing tillage, as the main factor for germination, have been established. Comparison of the obtained values of simulation modeling normalized

on the ratio scale shows the advantages of the domestic unit for pre-sowing tillage in the composition of HTZ-121 + ARV-8,1-02.

Ключові слова: технологічний процес, ґрунтообробний агрегат, глибина обробітку, вміст дрібних грудочок, сівалка, польова схожість насіння, агентне, імітаційне моделювання, інтегральний критерій.

Keywords: technological process, soil tillage unit, depth of cultivation, content of small lumps, seeder, field germination of seeds, agent, simulation modeling, integral criterion.

Вступ. Дослідження складних багатопараметричних систем, до яких відносяться механізовані технологічні процеси вирощування буряків цукрових, пов'язане з проблемою вибору найбільш інформативних ознак, розробки системних показників та обчислювального алгоритму з урахуванням ймовірнісної природи умов функціонування робочих органів машин [1-4]. Такі системи, як правило, досліджуються за допомогою двох видів математичних моделей: аналітичної та імітаційної, а також на основі їх спільного використання (комбіноване моделювання) [5, 12]. В аналітичних моделях функціонування складної системи представляється системою функціональних співвідношень, які можуть доповнюватися різноманітними логічними умовами. Часто така система є системою диференціальних, скінченно-різницевих та інших видів рівнянь і залежностей, для отримання яких доводиться спрощувати явища, які спостерігаються в реальних системах.

Імітаційне моделювання, особливо агентне, як один з його видів, не передбачає тих спрощень, а натомість функціонування складної системи подається набором алгоритмів. Ці алгоритми на основі фактичних значень параметрів і відомостей про початковий стан системи дозволяють відтворити функціонування системи в кожній конкретній ситуації [5-10].

У разі використання автоматизованої системи моделювання програмна модель створюється автоматично на основі заданої математичної схеми, вихідних параметрів системи, що задаються дослідником, зовнішнього середовища і особливостей функціонування системи, тобто в результаті планування експерименту. Основне завдання планування експериментів з імітатором полягає в отриманні всієї необхідної інформації про об'єкт моделювання при обмежених витратах ресурсів комп'ютера на реалізацію процесу моделювання. Це завдання розв'язується підпрограмою статистики моделювання на основі теорії планування експериментів, ключовими поняттями якої є поняття фактора і реакції [9, 11-13].

Якщо метою експерименту є вивчення впливу змінної x на змінну y , то x називається фактором, а y – реакцією. Кожен фактор у процесі експерименту приймає різні значення, які називаються рівнями. Кожному фіксованому набору рівнів факторів відповідає певна точка в багатовимірному просторі, який називається факторним простором [9].

Положення точки у факторному просторі визначається набором рівнів факторів $(x_1, x_2, \dots, x_k)$ і значенням реакції y , яка зв'язується з набором рівнів за допомогою функції реакції Ψ – $y = \Psi(x_1, x_2, \dots, x_k)$. Геометричне

місце з m точок $y_l = \Psi(x_{1l}, x_{2l}, \dots, x_{kl})$ ($l = \overline{1, m}$) утворює геометричний образ поверхні реакції [9].

Мета досліджень – підвищення польової схожості насіння та урожайності буряків цукрових завдяки удосконаленню двоєдиного технологічного процесу передпосівного обробітку ґрунту і сівби шляхом агентного імітаційного моделювання.

Методи досліджень. Основні положення теорій управління складними системами, прийняття рішень, методології імітаційного моделювання, основи машиновикористання в рослинництві.

Результати досліджень.

Задачу оптимізації механізованих технологічних процесів вирощування буряків цукрових розглядаємо як задачу пошуку у просторі критеріїв якості технологічних процесів. На основі результатів досліджень з особливостей передпосівного обробітку ґрунту та сівби як двоєдиного технологічного процесу, виділяємо наступні критерії [14]:

- f_1 – польова схожість насіння;
- f_2 – середня глибина обробітку;
- f_3 – кількість грудочок діаметром до 25 мм.

На значення виділених критеріїв впливає багато керованих та некерованих факторів, серед яких найбільш важливими показниками технологічного процесу висіву насіння буряків цукрових, є ті, що визначаються вибором параметрів робочих органів сівалки: маса насінини, початкова швидкість падіння та кут нахилу її до горизонту, робоча швидкість сівалки. Відповідно, в якості змінних обраємо саме ці параметри, які утворюють компоненти вектора x :

- x_1 – маса насінини;
- x_2 – початкова швидкість насінини;
- x_3 – кут нахилу до горизонту;
- x_4 – робоча швидкість сівалки.

Відповідно до прийнятої методології на першому етапі необхідно задати початкові параметри та виконати технологічного процесу. З огляду на неможливість проведення повномасштабних реальних експериментів, для оцінки параметрів технологічного процесу за визначеними критеріями на УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого проводили імітаційний експеримент з використанням шести ґрунтообробних агрегатів, для яких сформовано початкові умови відповідно до отриманих емпіричних даних [1, 15-17, 20].

Розроблена імітаційна модель об'єднує три типи агентів: «агрегат», «ґрунт» та «насінина». Зовнішнє середовище моделюється як сукупність некерованих ґрунтово-кліматичних факторів, що впливають на досліджувані параметри. Агрегат

реалізується як послідовно взаємодіюча низка машин та робочих органів, кожний з яких реалізується окремим агентом. Відповідна функція агента $g: S \times I \times A \rightarrow A'$. Зовнішнє середовище визначається множиною станів $S = \{S_i\}$, а ґрунт описується функцією оновлення параметрів $h: S \times A' \times K \rightarrow K$. Насінина моделюється як стохастична величина, яка за заданими параметрами функції розподілу ймовірності реалізує предикат схожості $G(I \rightarrow A)$ [18, 19, 21].

Таким чином, по-перше, необхідно обчислити значення параметрів технологічного процесу, які залежать від низки некерованих факторів; по-друге, вирішити багатокритеріальну задачу оптимізації технологічного процесу. Результати моделювання передпосівного обробітку ґрунту та сівби (рис. 1) надають можливість отримати статистичні дані, необхідні для оцінки параметрів при вирішенні задачі оптимізації в додатку Microsoft Solver Foundation [22-24]. В табл. 1 наведений фрагмент розрахункових значень критеріїв.

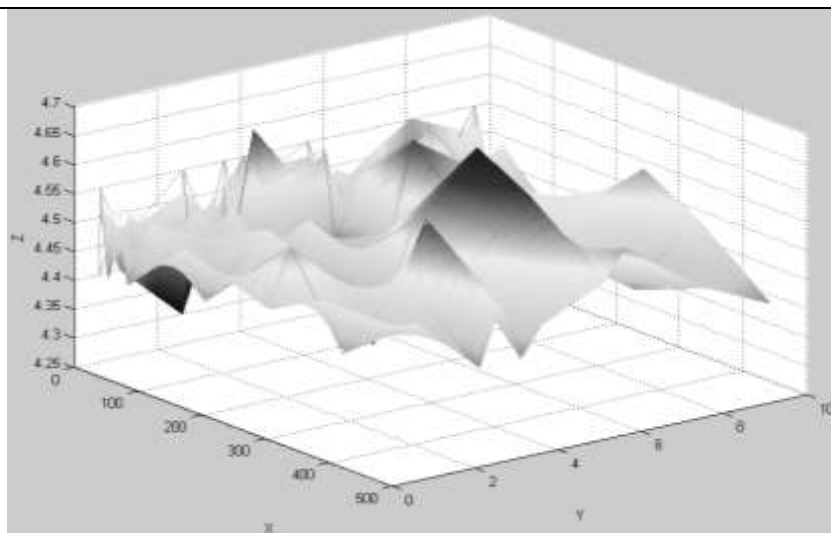
Таблиця 1

Розрахункові значення критеріїв (фрагмент)

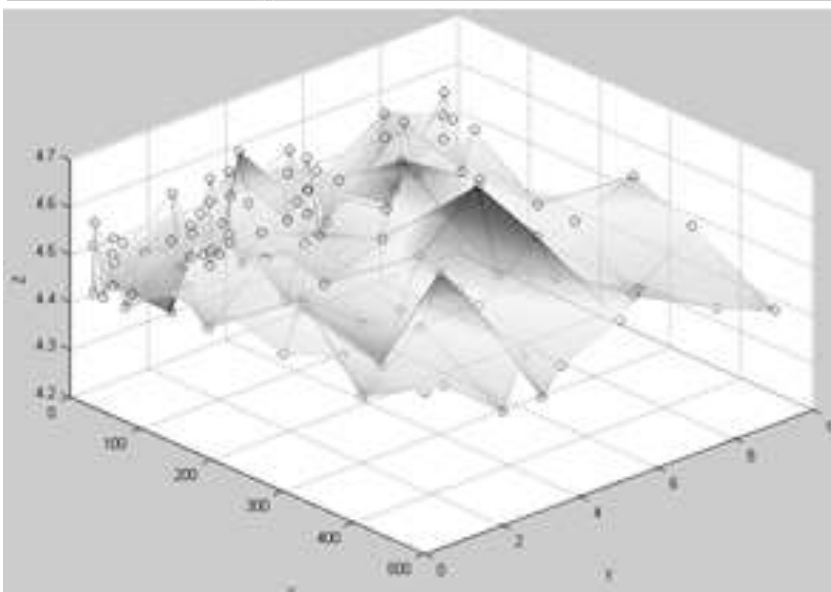
№ ряду	Контрольна точка	Координата X, м	Координата Y, м	Глибина обробітку, см	Глибина висіву, см
1	1	1,00	0,60	4,50	3,30
1	2	1,50	0,60	4,40	3,20
1	3	3,00	0,60	4,55	3,30
1	4	15,00	0,60	4,40	3,20
1	5	28,00	0,60	4,50	3,30
1	6	46,00	0,60	4,40	3,30
1	7	134,00	0,60	4,50	3,40
1	8	268,00	0,60	4,45	3,30
1	9	351,00	0,60	4,50	3,20
1	10	467,00	0,60	4,50	3,40
2	11	1,00	1,10	4,55	3,40
2	12	1,50	1,10	4,40	3,20
2	13	3,00	1,10	4,55	3,30
2	14	15,00	1,10	4,40	3,30
2	15	28,00	1,10	4,50	3,30
2	16	46,00	1,10	4,45	3,30
2	17	134,00	1,10	4,50	3,40
2	18	268,00	1,10	4,45	3,30
2	19	351,00	1,10	4,50	3,20
2	20	467,00	1,10	4,55	3,20
5	21	2,00	2,60	4,50	3,30
5	22	5,00	2,60	4,40	3,20
5	23	11,00	2,60	4,55	3,30
5	24	54,00	2,60	4,44	3,30
5	25	128,00	2,60	4,50	3,30
5	26	165,00	2,60	4,40	3,30
5	27	235,00	2,60	4,50	3,40
5	28	307,00	2,60	4,45	3,30

Аналіз статистичних даних результатів моделювання за критерієм коливань глибини передпосівного обробітку ґрунту f_2 (рис.1, а), як найбільш значущого серед тих, що чинять суттєвий вплив на польову схожість насіння, зокрема, при нормаль-

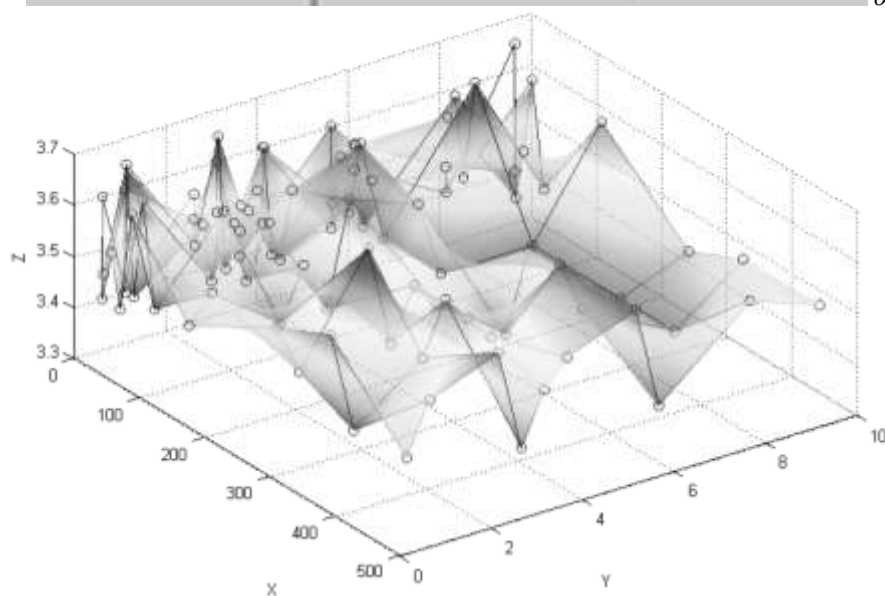
ній вологості ґрунту $W < 28\%$ (рис. 1, б), показує, що за робочої швидкості агрегатів 10,5-11,5 м/с, на варіювання польової схожості насіння в межах від 66, 7 до 57, 9 % впливають коливання глибини обробітку від 3,3 до 3,7 см (рис. 1, в).



а



б



в

Рис. 1. а – результати моделювання на нижньому рівні (Z – глибина обробітку, см; X та Y – розміри контрольної ділянки, м); б – вологість ґрунту $W < 28\%$; в – швидкість агрегатів для передпосівного обробітку 10,5-11,5 м/с.

Візуалізація одержаних значень критеріїв проведена шляхом їх нормалізації за шкалою відношень (рис. 2). Порівняння варіантів за інтегра-

льним критерієм (безрозмірна величина в діапазоні від 0 до 1 - згортка виміряних в різних одиницях показників) доводить переваги агрегату №1 - ХТЗ-

121+APB-8,1-02 (0,9 відносних одиниць) за продуктивністю.

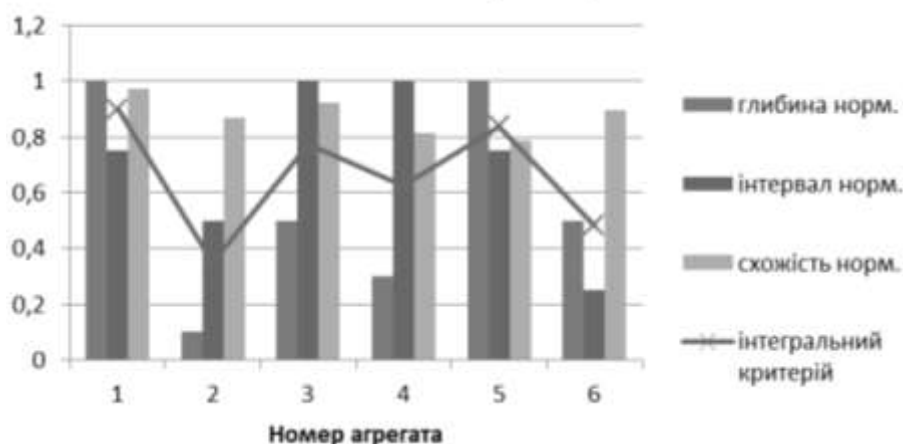


Рис. 2. Нормалізовані критерії двоєдиного технологічного процесу передпосівного обробітку ґрунту та сівби;

Висновки.

В результаті проведених досліджень встановлені межі варіювання польової схожості насіння до від 66, 7 до 57, 9 % за умов зміни глибини передпосівного обробітку ґрунту, як головного чинника одержання сходів, від мінімальної 3,3 см до максимальної 3,7 см. Порівнянням одержаних значень показників імітаційного моделювання, нормалізованих за шкалою відношень, доведено переваги вітчизняного агрегата для передпосівного обробітку ґрунту у складі ХТЗ-121+АРВ-8,1-02 – 0,9 відносних одиниць за інтегральним критерієм проти 0,81 у агрегата Т-150К+Компактор (Німеччина).

Список літератури

1. Роїк М.В., Волоха М.П., Войтюк П.О., Фурса А.В. Ефективність механізованих технологій вирощування та збирання цукрових буряків. Вісник аграрної науки. 2000. № 4. С. 43–46.
2. Роїк М.В., Івашенко О.О., Пиркін В.І. та ін. Високоєфективна технологія виробництва цукрових буряків. К.: ІЦБ НААН України, Глобус Прес. 2010. – 166 с.
3. Роик Н.В., Курило В.Л., Синченко В.Н. и др. Высококачественный сев – залог высокой продуктивности и качества сахарной свеклы. Сахарная свекла. 2012. № 2. С. 28–32.
4. Балагура О.В., Балан В.М., Цвей Я.П., Волоха М.П. Наукові основи адаптивної технології вирощування буряків цукрових. Цукрові буряки. 2018. № 3(119). С. 10–13.
5. Кушнарєв А., Сербий Е., Кушнарєв С., Шейченко В. Использование методов математического (имитационного) моделирования при разработке конструктивных и технологических параметров высевашего аппарата. Техніка і технології АПК. № 3–4. 2008. С. 11–15.
6. Струченков В.И. Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы: Практическое пособие. - М.: СОЛОН-Пр. 2016. – 314 с.
7. Кораблев Ю.А. Имитационное моделирование: учебное пособие. М.: КНОРУС. 2017. – 146 с.
8. Костин В.Н., Паничев В.В. Теория эксперимента. Оренбург.: ОГУ. 2013. – 209 с.

9. Томашевский В.Н., Жданова Е.Г. Имитационное моделирование в среде GPSS. М.: Бестселлер. 2003. – 416 с.

10. Хетагуров Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОУИ). М.: Высшая Школа. 2006 – 223 с.

11. Ларичев О.И., Мовшович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука. 1996. – 268 с.

12. Ивахненко А.Г., Юрачковский Ю.П. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным. М.: Радио и связь. 1987. – 120 с.

13. Рыков А.С. Системный анализ: модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации. М.: Издательский Дом МИСиС. 2009. – 608 с.

14. Волоха М.П. Подолання багатокритеріальності при моделюванні технологічних процесів вирощування цукрових буряків. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Збірник наукових праць. Дослідницьке: УкрНДПВТ ім Л. Погорілого. 2014. Вип. 18(32). кн. 2. С. 237–243.

15. Волоха М.П., Войтюк П.О. Передпосівний обробіток з найменшими енерговитратами. Цукрові буряки. 1998. № 3. С. 21–22.

16. Волоха Н.П., Войтюк П.А., Погребняк С.П. Агрегат для предпосевной обработки почвы. Сахарная свекла. 2000. № 4-5. – С. 26–27.

17. Волоха М.П. Дослідження технологічного процесу підготовки ґрунту до сівби буряків цукрових сучасними агрегатами. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. 2015. Вип. 226. – С. 349–355.

18. Волоха М.П. Вплив експлуатаційно-технологічних факторів на точність сівби буряків цукрових. Наукові доповіді НУБІП України, [S.l.], п. 3 (60), тра. 2016. ISSN 2223-1609. Доступно за адресою: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/6847>.

19. Волоха М.П., Дорошенко Ю.О. Дослідження процесу висіву насіння буряка цукрового сівалками пневматичного типу. Наукові доповіді НУБіП України, [S.l.], п. 6 (63), лис. 2016. ISSN 2223-1609. Доступно за адресою: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/7564/7285>.

20. Volokha M., Boldyrieva L. Simulation technology of sugar beet. Вісник Національного авіаційного університету. 2014. Т. 61. № 4. – С 133-139.

21. Volokha M.P. Аналіз технологічної ефективності процесу обробітку цукрових буряків на основі методу моделювання. Науковий журнал «Техніка та енергетика», [S.l.], v. 9, n. 2, p. 89-94, січ. 2019. ISSN 2663-1342. Доступно за адресою: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnica/article/view/12247>.

22. Volokha M.P. Дослідження показників розміщення сходів цукрових буряків за висіву

насіння механічними і пневматичними сівалками. Науковий журнал «Техніка та енергетика», [S.l.], v. 9, n. 3, p. 153-158, січ. 2019. ISSN 2663-1342. Доступно за адресою: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnica/article/view/12237>.

23. Volokha Mykola Tillage Tool Modeling for Soil Loosening Before Sugar Beet Seeding. TEKA. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. Lublin-Rzeszow. 2018. Vol. 18. No 2. P. 43-49.

24. Volokha Mykola Model of Trajectory of Falling Seed When Sowing Sugar Beet by Pneumatic Seeder. TEKA. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. Lublin-Rzeszow. 2018. Vol. 18. No 3. P. 73-79.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ЗАМОРАЖИВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ШЕРБЕТА

Курганова Е.В.

Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, аспирант

STUDY OF THE FREEZING OPERATION IN THE PROCESS OF MANUFACTURING OF FERMENTED SHERBET

Kurganova E.

ITMO University, Saint Petersburg, Russia, post-graduate student

Аннотация

Цель работы – изучить влияние процесса замораживания ферментированного десерта по типу шербет, с использованием фруктовых компонентов и заменителей сахара природного происхождения. В ходе работы была разработана рецептура низкожирного ферментированного шербета, подобраны заквасочные культуры, исследованы изменения, происходящие в процессе замораживания и взбивания, определены физико-химические и органолептические показатели в готовом продукте.

Изучены основные операции фризирования, механизмы и влияния низких температур на готовый ферментированный шербет. Исследовали влияние состава на кристаллическую и воздушную структуры шербета после замораживания.

Разработка ферментированного низкожирного шербета позволит расширить ассортимент замороженных десертов для диабетического питания и обеспечить рационализацию использования сырьевых источников пищевой промышленности, за счет сырья вторичного происхождения.

Abstract

The working purpose is to study the effect of the freezing operation for fermented dessert like sherbet, using fruit components and natural sugar substitutes. In the course of the work, a recipe for fermented low-fat sherbet was developed, the starter cultures were selected, the changes occurring during freezing and air incorporation were studied, the physical-chemical and sensorial aspects in the finished product were determined.

The main operations of freezing, mechanisms and effects of low-temperature on the finished fermented sherbet are studied. We looked into the effect of the composition on the crystal and air structures of the sherbet after freezing.

The development of the fermented low-fat sherbet will create a greater variety of frozen desserts for diabetic nutrition and will ensure the rationalization of the use of raw materials in the food industry, at the expense of raw materials of secondary origin

Ключевые слова: фризирование, заквашивание, кристаллическая структура, воздушная структура, замороженный кисломолочный десерт, шербет.

Keywords: freezing, making sour, crystal structure, air structure, frozen sour-milk dessert, sherbet.

Во все времена остро стоит решение проблемы населения по снижению риска развития ожирения и диабета, а также борьбе с этими заболева-

ниями. Одним из путей решения данной проблемы являются разработка продуктов питания с задан-

ным составом и свойствами, отвечающими потребностям человека. [12,13]

В начале работы при анализе патентных источников сделан вывод, что ассортимент кисломолочных замороженных десертов мало разнообразен. На рынке продуктов питания практически отсутствуют замороженные десерты массового потребления с низким содержанием жира и отсутствием в составе сахара. Разработка таких продуктов, соответствующих здоровому образу жизни. Но продукты должны не только соответствовать данному направлению, но и быть вкусными и полезными. Одним из путей решения данной проблемы может являться разработка продуктов питания с заданным составом и свойствами, отвечающими всем потребностям. [10]

Одним из рациональных путей решения данной проблемы является разработка состава ферментированного низкожирного замороженного десерта по типу шербет без сахара.

В начале работы были проанализированы литературные и патентные источники по уже существующим замороженным десертам. На основании полученных данных шербет должен представлять собой пастеризованный продукт из фруктовых наполнителей, подсластителей, стабилизаторов и сухих веществ молока, его компоненты должны обладать функциональными свойствами, экономической целесообразностью, потребительскими предпочтениями, отсутствием в составе сахара.

Из сухих компонентов молока были выбраны: обезжиренное молоко, сухая пахта, концентрат сывороточного-белка. В качестве фруктового наполнителя, на основании маркетингового исследования, ягоды с низким гликемическим индексом: вишня, брусника, клубники. [2]

Соотношение между вишней, клубникой и брусникой между собой определяли на основании дегустационной оценки образцов 1:2:2 соответственно. Концентрация внесения ягодного микса в молочную основу – составили 30 %.

Количество остальных компонентов шербета определяли расчетным методом на основании общего содержания сухих веществ по ГОСТ 32256–2013. Подсластители и стабилизаторы выбирали опытным путем на основании органолептической оценки дегустаторами и изучением физико-механических показателей. Для повышения

биологической ценности данного вида замороженного шербета проводили ферментацию.

Из выбранных компонентов составили молочную основу с подсластителями и стабилизаторами без фруктового микса, ее пастеризовали при температуре 85 °С в течение 60 с, охлаждали до температуры 30 °С. Далее вносили заквасочную культуру состоящий из *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* и заквашивали при температуре 40 °С до образования сгустка в течение 6 часов. Далее в заквашенную смесь вносили фруктовый микс, содержащий измельченные ягоды, подвергнутые термообработке при температуре 60 °С 60 с. В молочную основу вносили фруктовый микс и смесь фризеровали на фризере периодического действия.

Важным этапом для получения замороженного продукта является процесс замораживания, поскольку от него зависит качество и выход готового продукта. В процессе замораживания происходит диспергирование воздушных пузырьков и перераспределение жировых шариков.

Первый этап замораживания – это динамичное замораживание (фризерование), при котором смесь быстро замораживается при перемешивании для включения воздуха и ограничения размера формирующихся кристаллов льда

Второй этап замораживания – это статическое замораживание (закалка), в котором частичное замороженный продукт закаливается без перемешивания в специальных низкотемпературных камерах в условиях быстрого отвода тепла.

Процесс динамического замораживания ферментированного низкожирного шербета производился на фризере периодического действия. Смесь шербета поступает в цилиндр фризера охлаждается жидким хладагентом, там смесь перемешивается с помощью взбивающего механизма – ножа, который снимает со стенок цилиндра намерзший слой. Этот слой содержит небольшие кристаллы, которые смешиваются в замораживающем цилиндре с остальной частью шербета, и происходит формирование кристаллов льда в форме дисков. Эти кристаллы обладают мелким размером менее 30 мкм и имеют гладкую поверхность. Исследование кристаллов шербета изображено на рисунке 1.

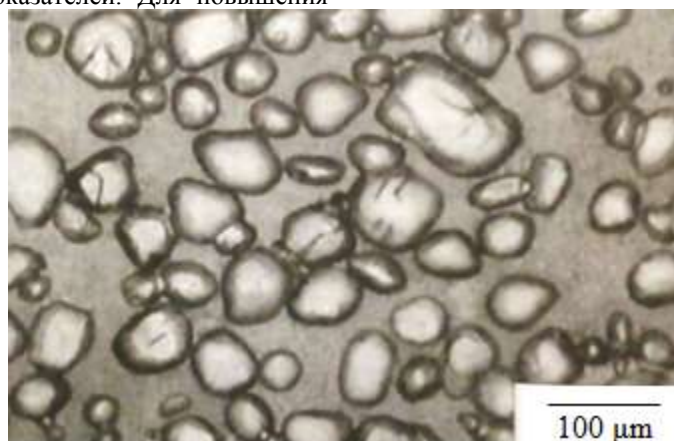


Рис. 1 – Кристаллы льда в разработанном шербете

Поступающая в цилиндр жидкая смесь содержит небольшое количество жировых шариков, находящиеся во взвешенном состоянии, казеиновые мицеллы, а также растворенные углеводы, соли. На поверхности глобул жировых шариков происходит присоединение казеиновых мицелл, β -казеина. После фризирования эта смесь превращается в многофазный продукт, с диспергированными кристаллами льда и воздушными пузырьками, частично коалесцировавшими жировыми шариками и коллоидными белками, которые удерживаются вместе за счет раствора сахара, стабилизаторов, обладающим высокой вязкостью.

Наиболее важные изменения, происходящие при фризировании это формирование кристаллов льда, введение воздуха, формирование небольших

воздушных пузырьков и дестабилизация жировой эмульсии. Каждый из этих физических процессов принципиально важен для получения высококачественного мороженого с требуемыми физическими свойствами независимо от периодичности и непрерывности процесса.

В зависимости от состава шербета и температуры на выходе из аппарата во фризере кристаллизуется от 33 до 67 % первоначального содержания воды в смеси, причем в процессе закаливания может замораживаться дополнительно 23-57 % воды. Расчетным методом было исследовано проектное количество вымороженной воды при различных температурах шербета на выходе из фризера. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Расчетное содержание вымороженной воды при различных температурах шербета на выходе из фризера

Температура, °C	Вымороженная вода, %
-3,0	10
-4,0	30
-5,0	42
-6,0	51
-7,0	56
-8,0	61
-9,0	64
-10,0	67

Количество вымороженной воды и формирование кристаллов льда при замораживании недостаточно для получения высококачественного шербета.

Средний размер и распределение размеров кристаллов льда существенно влияют на однород-

ность и потребительские свойства шербета. Главным является получение маленьких кристаллов. Типичное распределение кристаллов льда в шербете по размерам приведено на рисунке 2.

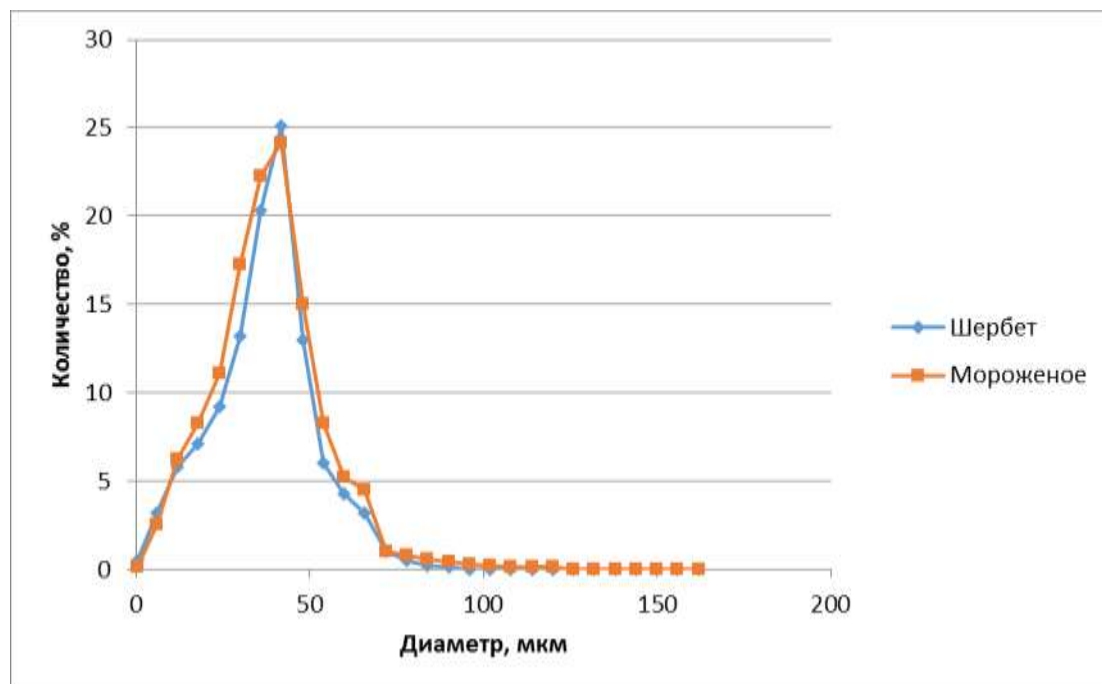


Рис. 2 – Типичное распределение кристаллов льда в шербете по размерам

В основном средний размер от 40-50 мкм. Количество кристаллов льда размером 40 мкм в форме куба, в 1 г составляет $7,8 \cdot 10^6$, полная площадь поверхности около 0,08 м².

Ингредиенты смеси могут оказать влияние двумя основными способами: влияние на понижение точки замерзания и влиять на механизмы кристаллизации льда.

На понижение температуры замерзания влияет содержание в смеси низкомолекулярных компонентов. Более высокие концентрации простых сахаров и солей ведут к понижению температуры

замерзания и меньшему количеству льда, образующемуся при заданной температуре. Смесь с низкой температурой замерзания дает мягкое мороженое из-за небольшого количества льда. Стабилизаторы уменьшают скорость образования зародышей льда и рост кристаллов. Для предотвращения перекристаллизации или постепенного роста кристаллов льда используют стабилизаторы, которые снижают точку кристаллизации. Исследования точки замерзания смеси шербета с различными стабилизаторами до сквашивания и после представлены в таблице 2.

Таблица 2

Исследования точки замерзания смеси шербета с различными стабилизаторами

Наименование образца	Температура замораживания, °С
Образец шербета без стабилизатора, не заквашенный	-0,58
Образец шербета без стабилизатора, заквашенный	- 1,50
Образец шербета с гуаровой камедью, не заквашенный	- 1,32
Образец шербета с гуаровой камедью, заквашенный	- 1,55
Образец шербета с крахмалом, не заквашенный	-1,38
Образец шербета с крахмалом, заквашенный	-1,54
Образец шербета с комбинацией стабилизаторов в соотношении 1:2 заквашенный	-1,36
Образец шербета с хамульсионом заквашенный	-1,33

Из данных видно, что при заквашивании смеси температура замерзания резко возрастает, что может положительно сказаться на хранимоспособности десерта со стороны точки таяния. В качестве стабилизатора на данном этапе были выбраны смесь гуаровой камеди и крахмала и хамульсион.

В дальнейшем планируется провести дополнительные исследования для сужения выбора.

На заключительном этапе проводилась оценка качества готового шербета в сравнении с образцами традиционных видов десерта. Результаты сравнительной оценки представлены в таблице 3.

Таблица 3

Сравнительная характеристика замороженных десертов

Мороженое	Массовая доля, %			Вязкость, сек (сопло 4)	Взбитость, %	Кислотность °Т
	Молочного жира	сахарозы	Сухих веществ			
Шербет	3, 0 - 4,0	21,0	не менее 30	13	30-110	не более 100
Разрабатываемый ферментированный шербет 1	0, 5 - 1	0	29,5	18	57	80

Из данных, представленных в таблице 3, следует, что разрабатываемый ферментированный шербет по реологическим и физико-химическим свойствам соответствует показателям ГОСТ.

Список литературы

1. Арсеньева, Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 4. Мороженое [Текст]– СПб: ГИОРД, 2002. – 184 с.
2. Курганова Е.В., Арсеньева Т.П. Подбор вида и дозы стабилизатора для ферментированного замороженного шербета // Вестник Международной академии холода. 2017. № 3. С.10–15.
3. Арсеньева, Т.П., Яковлева Ю.А. Разработка рецептуры мороженого с растительными

компонентами [Текст] / Известия ВУЗов «Пищевая технология». – 2012. – №1, с.75–78.

4. ГОСТ 32901–2014. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. – М.: Стандартинформ, 2015, 25 с.

5. ГОСТ 5867–90 Молоко и молочные продукты. Метод определения жира. – М.: Стандартинформ, 2009, 12 с.

6. ГОСТ 32256–2013. Мороженое шербет и десерты, замороженные с добавлением молока и молочных продуктов. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014, 26 с.

7. Заявка Франции № 2649298 кл. А 23G 9/02 "Композиция на основе сахаров для приготовления мороженого". - Опубл. ИСМ№ 11, 2011.

8. Заявка Японии № 1-49459 кл. А 23G 9/04 // А 23L 1/20 "Способ приготовления заморожен-

ного десерта". - Оpubл. ИСМ № 7, 1999.

9. Заявка Японии № 2-55018 кл. А 23G 9/04, 9/02, А 23L 1/20 "Способ приготовления мороженого из соевого сырья". - Оpubл. ИСМ № 10, 2015.

10. Елхов В.Н. Состояние отечественного рынка мороженого. Тенденции, проблемы и перспективы//Мир мороженого и быстрозамороженных продуктов. - 2014 - № 1 - С. 19.

11. Литвинова А.В., Богданова Е.В., Гребенчиков А.В. Микроструктура кисломолочного мороженого с растительными компонентами // Молодой ученый. - 2016. - №9. - С. 200-202.

12. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года // Российская газета. - 2010. - № 2358.

13. Павлова Г.Н., Ерашова Л.Д., Алехина

Л.А. Диетические продукты на основе стевии //Пищевая промышленность. - 2005. - №5. - С.59.

14. Патент РФ 2294647, МИК А23G009/32. Мороженое йогуртовое / О.И. Топал, Г.В. Борисова // заявл. 30.07.2008, опубл. 10.30.2007.

15. Патент РФ № 2091036, МИК А23G9/04. Способ получения мороженого / А.И. Калмыкова, В.И. Байбаков и др.// заявл. 20.04.1995, опубл. 27.09.1997.

16. Родина, Т.Г. Дегустационный анализ продуктов/ Т.Г. Родина, Г.А. Вукс.- М.: Колос, 1994. - 192с.

17. Кожухова М.А., Теркун Е.П., Холошенко О.В. Влияние овощных добавок на криостабильность лакто- и бифидобактерий// Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2012. - № 1. - С. 51-53.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОБМОТКИ СТАТОРА АВТОНОМНОГО АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

Соболь А.Н.

*Кандидат технических наук., доцент
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ*

Андреева А.А.

*Студентка факультета энергетики
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ*

STATOR WINDING DAMAGE RESEARCH AUTONOMOUS ASYNCHRONOUS GENERATOR

Sobol A.

*Candidate of Technical Sciences., Associate Professor
FSBEI HE Kuban SAU*

Andreeva A.

*Student of the Faculty of Energy
FSBEI HE Kuban SAU*

Аннотация

Экспериментальное исследование повреждений обмотки статора автономного асинхронного генератора позволяет выявить информационные признаки, необходимые для построения релейной защиты.

Abstract

An experimental study of the damage to the stator winding of an autonomous asynchronous generator allows the identification of information signs necessary for the construction of relay protection.

Ключевые слова: статор, обмотка, повреждения.

Keywords: stator, winding, damage.

Асинхронные генераторы различаются по способу возбуждения, характеру частоты (постоянная, изменяющаяся), способу стабилизации напряжения, конструктивному исполнению, числу фаз.

Асинхронные генераторы с емкостным самовозбуждением имеют простую конструкцию, высокую надежность, относительно небольшую стоимость, является бесконтактной машиной [1].

В ряде стран в мощных энергосистемах параллельно синхронным генераторам включают асинхронные генераторы. По условию поддержания постоянства напряжения возбуждение синхронных генераторов при этом увеличивают, вследствие чего повышается их устойчивость. Целесообразность совместимой параллельной работы

источников становится еще более очевидной, если учесть, что значительная часть активной мощности системы вырабатывается асинхронными генераторами [2].

Возможности применения асинхронных генераторов в крупных энергосистемах в связи с увеличением дальности передачи электрической энергии и мощности источников придают большое значение.

Теоретические исследования и практический опыт показывают перспективы их применения в сельском хозяйстве, в том числе в качестве резервного источника электроснабжения птицефабрик [1].

В этом случае от генераторов, как источников питания требуется высокая готовность к работе.

На данный момент чувствительных защит ААГ не существует, так как существует мнение, что в случае коротких замыканий (КЗ) в обмотке статора ААГ теряет возбуждение, и защита для него не требуется.

Известно, что в большинстве случаев (85-95 %) отказы асинхронных машин происходят из-за повреждения статорной обмотки. При этом более 90 % повреждений приходится на межвитковые замыкания [2]. Замыкание небольшого количества витков статорной обмотки ААГ не может существенно изменить основной магнитный поток машины, и, поэтому велика вероятность длительной работы ААГ с таким видом повреждения. Скры-

тый отказ, существующий в виде виткового замыкания, значительно снижает надежность автономного ААГ, как источника питания [1]. Поэтому возникает необходимость разработки релейной защиты асинхронного генератора.

Для асинхронных электродвигателей были проведены исследования токов при внутренних повреждениях экспериментально [2]. В создании устройств релейной защиты ААГ трудность заключается в том, что пока мало исследованы процессы при внутренних КЗ в обмотке статора ААГ и не определены информативные параметры или признаки, характеризующие соответствующие повреждения.

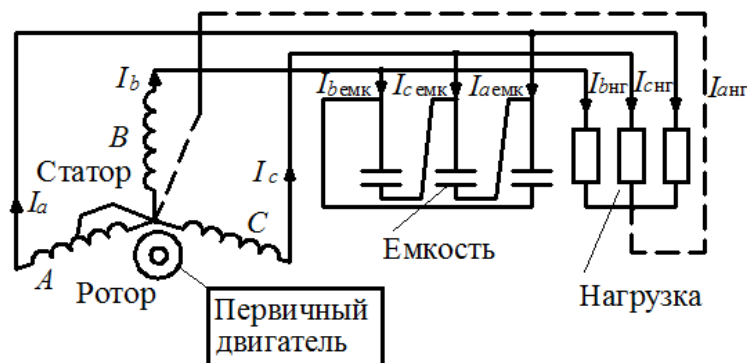


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

Для эксперимента была подготовлена установка с АГ, выполненная на базе асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором типа 4А100S4У3 (3 кВт, 1435 об/мин) [1]. Схема установки изображена на рисунке 1.

При использовании ААГ его привод может иметь различную механическую характеристику. Характеристика может быть «жесткой», когда число оборотов практически не зависит от нагрузки, и «мягкой», при существенной зависимости числа оборотов привода от его нагрузки.

В эксперименте ААГ приводился во вращение двигателем постоянного тока (привод ААГ с «мягкой» механической характеристикой, индекс «2»), или асинхронным двигателем (привод ААГ с «жесткой» механической характеристикой, индекс «1»). Мощность приводных двигателей была со-

измерима с мощностью ААГ. Напряжение генератора на момент замыкания поддерживалось равным 220 В.

Искусственные замыкания между различными витками в фазных обмотках автономного асинхронного генератора создавались с помощью специальных, предварительно выведенных наружу из лобовой части обмотки статора, выводов.

Опыты показали, что при витковых и междофазных КЗ в обмотке статора и малом числе замкнувшихся витков АГ не теряет возбуждения, а ток в короткозамкнутой части обмотки увеличивается в 5-10 раз по сравнению с номинальным. Генератор теряет возбуждение только при 15-30 % замкнутых витков в зависимости от нагрузки и величины емкости возбуждения.

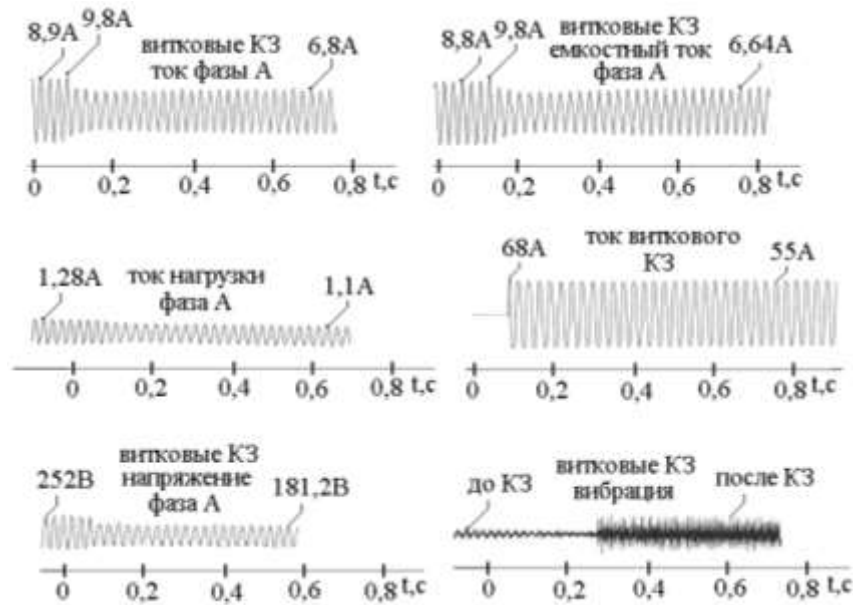


Рис. 2. Осциллограммы токов и напряжений при витковом замыкании

На рисунке 2 приведены осциллограммы тока и напряжения в поврежденной фазе А, соответственно емкостного тока, тока нагрузки, а также тока короткого замыкания при замыкании 15% витков обмотки статора и осциллограмма изменения сигнала с датчика вибрации, прикрепленного к ААГ.

Из полученных осциллограмм видно, что при КЗ происходит уменьшение тока и напряжения в поврежденной фазе, также соответственно емкостного тока, тока нагрузки. При этом в момент замыкания наблюдается характерный всплеск фазного, емкостного токов, а также тока в короткозамкнутом контуре.

Далее в течение небольшого промежутка времени токи принимают установившиеся значения. При уменьшении напряжения и тока нагрузки данного характерного всплеска не наблюдается. Изменение токов в неповрежденных фазах аналогичное.

В случае междуфазных (двухфазных и трехфазных) КЗ внутри обмотки статора также происходит уменьшение соответствующих величин и наблюдается характерный всплеск, обусловленный перезарядом емкостей [2].

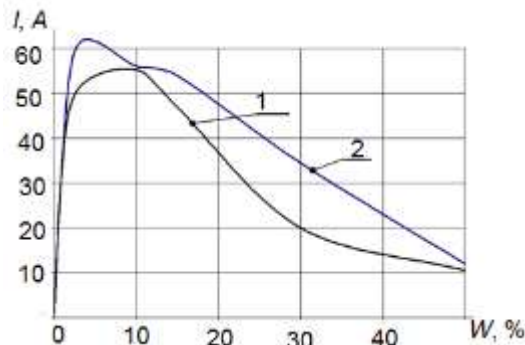


Рис. 3. Кривые изменения токов КЗ витков ААГ: 1 – привод с «жесткой» характеристикой; 2 – привод с «мягкой» характеристикой.

На рисунке 3 показаны кривые изменения токов КЗ ААГ с приводами, имеющими «мягкую» и «жесткую» характеристики в зависимости процентного соотношения числа замкнутых витков к числу витков в фазе ($W\%$)

$$W = \frac{W_k}{W_o} 100\%, \quad (1)$$

где W_k – число замкнутых витков; W_o – число витков в фазе.

Из данных эксперимента видно, что вне зависимости от вида привод ток в замкнутых витках уменьшается при их увеличении. Уменьшение то-

ка при малом числе замкнувшихся витков обусловлено влиянием сопротивления проводника закорачивающего витки.

Для анализа несимметрии токов и напряжений ААГ в случае витковых КЗ определялся коэффициент обратной последовательности токов [5]

$$K_2 = \frac{\sqrt{2} \sqrt{(I_A - I_C)^2 + (I_C - I_B)^2 + (I_B - I_A)^2}}{I_A + I_B + I_C}, \quad (2)$$

где I_A, I_B, I_C – соответственно значение токов фаз «А», «В», «С».

В случае 15 % КЗ витков фазные, емкостные токи, напряжения в поврежденной фазе уменьша-

ются в 1,2-1,3 раза. Коэффициент обратной последовательности для фазных, емкостных токов имеет величину менее 0,1.

Также было установлено изменение гармонического состава соответствующих величин при витковом КЗ. На рисунке 4 показан спектр фазных токов ААГ при витковом замыкании 15 % витков в фазе «А» и чисто активной нагрузке (для системы с «1» характеристикой). По оси абсцисс указана частота тока в Гц, по оси ординат указана шкала в относительных единицах К:

$$K = \frac{I_{\phi v=n}}{I_{\phi v=1}}, \quad (3)$$

где $I_{\phi v=n}$ – величина тока n-й гармоники;
 $I_{\phi v=1}$ – величина тока 1-й гармоники, соответствующая нормальной работе ААГ при номинальных параметрах.

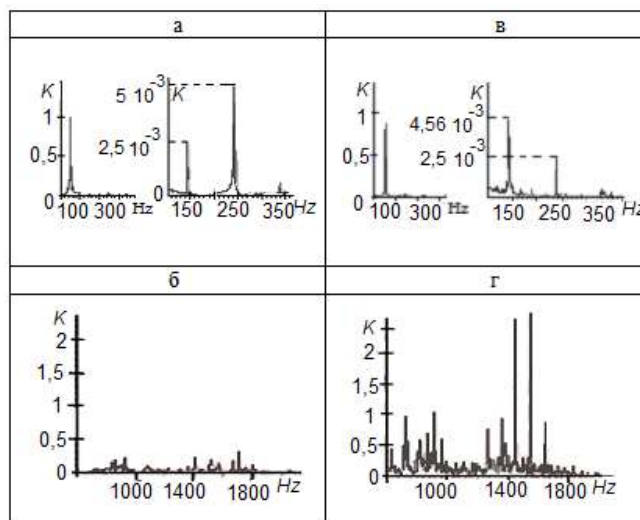


Рис. 4. Спектральный состав при 15 % КЗ витков в фазе «А»: а - фазный ток, обмотка исправна; б - спектр сигнала вибродатчика, обмотка исправна; в - фазный ток, КЗ; г - спектр сигнала вибродатчика, КЗ.

В ходе проведения экспериментальных исследований установлено, что при 15 % КЗ витков наблюдается уменьшение первой, пятой и седьмой гармоник фазных и емкостных токов в поврежденной фазе соответственно в 1,15, 2,15 и 2,9 раз, а также рост третьей гармоники в 1,9 раз.

Аналогичный характер имеет изменение гармонических составляющих в неповрежденных фазах. Изменение гармонических составляющих токов и напряжений в случае межфазных и трехфазных несимметричных КЗ аналогично изменению при витковых КЗ. При симметричном трехфазном КЗ наблюдается рост первой гармоники фазных и емкостных токов в 1,25 раз. Третья, пятая и седьмая гармоники уменьшаются в 2,8, 1,5 и 1,1 раз.

В результате экспериментальных исследований установлено, что при наличии в статорной обмотке ААГ 3 – 15 % короткозамкнутых витков он не теряет возбуждения и продолжает питать нагрузку. При этом ток в КЗ витках превышает номинальный в 4 – 7 раз. Поэтому для ААГ необходимо построение устройств диагностики и защиты, так как их отсутствие может стать причиной скрытых отказов.

Список литературы

1. Богдан А.В. Обнаружение виткового замыкания в обмотке статора асинхронного генератора [Текст]. / А.В. Богдан, А.Н. Соболев, Н.С. Баракин // Сельский механизатор – М.: ООО «Нива», 2018. – № 7-8. – С. 44 – 45.
2. Богдан А.В. Информационные признаки повреждения обмотки статора для построения релейной защиты автономного асинхронного генератора [Текст]. / А.В. Богдан, А.Н. Соболев // Известия вузов. Электромеханика. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, 2017. – № 6. – С. 72-76.
3. Баракин Н.С. Асинхронный генератор с автотрансформаторной обмоткой статора [Текст]. / Н.С. Баракин, А.Н. Соболев, А.А. Кумейко // Сельский механизатор – М.: ООО «Нива», 2018. – № 7-8. – С. 48 – 49.
4. Богдан А.В. Измерение сопротивления нулевой последовательности силового трансформатора У/УН-12 [Текст]. / А.В. Богдан, А.Н. Соболев, В.А. Богдан // Сельский механизатор, – М.: ООО «Нива», 2018. – № 11. – С. 40 – 41.
5. Клецель М.А. Способ выявления витковых замыканий в трехфазных асинхронных электродвигателях [Текст]. / М.А. Клецель, А.Н. Новожилов // Известия вузов. Электромеханика. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, 1986. – № 11. – С. 46-48.

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

№26 (2020)

VOL. 1

ISSN 3353-2389

Polish journal of science:

- has been founded by a council of scientists, with the aim of helping the knowledge and scientific achievements to contribute to the world.
- articles published in the journal are placed additionally within the journal in international indexes and libraries.
- is a free access to the electronic archive of the journal, as well as to published articles.
- before publication, the articles pass through a rigorous selection and peer review, in order to preserve the scientific foundation of information.

Editor in chief – Jan Kamiński, Kozminski University

Secretary – Mateusz Kowalczyk

Agata Żurawska – University of Warsaw, Poland

Jakub Walisiewicz – University of Lodz, Poland

Paula Bronisz – University of Wrocław, Poland

Barbara Lewczuk – Poznan University of Technology, Poland

Andrzej Janowiak – AGH University of Science and Technology, Poland

Frankie Imbriano – University of Milan, Italy

Taylor Jonson – Indiana University Bloomington, USA

Remi Tognetti – Ecole Normale Supérieure de Cachan, France

Bjørn Evertsen – Harstad University College, Norway

Nathalie Westerlund – Umea University, Sweden

Thea Huszti – Aalborg University, Denmark

Aubergine Cloez – Université de Montpellier, France

Eva Maria Bates – University of Navarra, Spain

Enda Baci – Vienna University of Technology, Austria

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

Wojciecha Górskiego 9, Warszawa, Poland, 00-033

email: editor@poljs.com

site: <http://www.poljs.com>