



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

Międzynarodowe czasopismo naukowe

**Architecture
Technical science
Physics and Mathematics**

**№3(27) 2019
Część 1**



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

Colloquium-journal №3 (27), 2019

Część 1

(Warszawa, Polska)

Czasopismo jest zarejestrowane i publikowane w Polsce. W czasopiśmie publikowane są artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Czasopismo publikowane jest w języku angielskim, polskim i rosyjskim.

Artykuły przyjmowane są do dnia 20 każdego miesiąca.

Częstotliwość: 12 wydań rocznie.

Format - A4, kolorowy druk

Wszystkie artykuły są recenzowane

Każdy autor otrzymuje jeden bezpłatny egzemplarz czasopisma.

Bezpłatny dostęp do wersji elektronicznej dziennika.

Wysyłając artykuł do redakcji, Autor potwierdza jego wyjątkowość i bierze na siebie pełną odpowiedzialność za ewentualne konsekwencje za naruszenie praw autorskich

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak**

Ewa Kowalczyk

Rada naukowa

- **Dorota Dobija** Profesor i rachunkowości i zarządzania na uniwersytecie Koźmińskiego, dyrektor programu k. e. n.
- **Jemielniak Dariusz** - prof. dyrektor centrum naukowo-badawczego w zakresie organizacji i miejsc pracy, kierownik katedry zarządzania Międzynarodowego w Ku.
- **Henryka Danuta Stryczewska** - prof. dziekan Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Lubelskiej.
- **Mateusz Jabłoński** - Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki.
- **Henryka Danuta Stryczewska** - prof. , dziekan Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Lubelskiej i prof. Zbigniew Grądzki, prorektor ds. Nauki.
- **Sani Lukács** — eötvösa Loránd University, Faculty of Social Sciences, phd in sociology7
- **Király Tamás** — Szegedi Tudományegyetem, gyógyszerésztudományi Kar, phd gyógyszertár9
- **Gazstav Lewandowski** — węgierski uniwersytet sztuk pięknych, Graficzny wydział / Specjalizacja w dziedzinie projektowania graficznego.
- **Bulakh Iryna Valerievna** - k.arh., Profesor nadzwyczajny w Katedrze Projektowania Środowiska Architektonicznego, Kijowski Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury

« Colloquium-journal »

Wydrukowano w « Chocimska 24, 00-001 Warszawa, Poland »

E-mail: info@colloquium-journal.org

<http://www.colloquium-journal.org/>

CONTENTS

ARCHITECTURE

Bulakh I.V.

REGULATORY FEATURES OF THE ARCHITECTURAL AND TOWN
PLANNING DESIGN OF THE HEALTH CARE INSTITUTION SYSTEM.....4

Булах І.В.

НОРМАТИВИ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-МІСТОБУДІВНОЇ
СИСТЕМИ ЗАКЛАДІВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я4

Ковальська Г.Л., Бібер С.Г.

АСПЕКТИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ФОРМ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ-АРХІТЕКТОРІВ
У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ10

Kovalska G.L., Biber S.G.

ASPECTS OF THE APPLICATION OF NEW FORMS OF STUDENTS-ARCHITECTURAL STUDY
IN UKRAINE'S HIGHER EDUCATION SCHOOL.....10

Сарсен Чингис

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩА
С УЧЕТОМ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ12

Sarsen Chingis

FEATURES OF THE FORMATION OF MULTILEVEL HOUSING TAKING
INTO ACCOUNT ENERGY SAVING TECHNOLOGIES IN KAZAKHSTAN12

TECHNICAL SCIENCE

Turkan V.A.

THE ROLE OF DISTANCE LEARNING IN MODERN EDUCATION17

Belousov S.V., Novikov V.V., Anna I.B., Filippov D.A.

MATHEMATICAL MODEL OF THE COMBINED AGRICULTURAL WORKING BODY18

Бухаров Т.А., Нафикова А.Р., Мигранова Е.А.

ОБЗОР ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON И ЕГО БИБЛИОТЕК23

Bukharov T.A., Nafikova A.R., Migranova E.A.

AN OVERVIEW OF THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE AND ITS LIBRARIES23

Григорьев Д.Ю., Грубич Т.Ю.

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА FUCHSIA: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ26

Grigoriev D.Yu, Grubich T.Yu.

OPERATIONAL SYSTEM FUCHSIA: OPPORTUNITIES AND DEVELOPMENT PROSPECTS26

Григорьев Д.Ю., Грубич Т.Ю.

ПРОФАЙЛИНГ ДАННЫХ И ВОЗМОЖНОСТИ ЯЗЫКА C++ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПРОФАЙЛИНГА28

Grigoriev D.Yu, Grubich T.Yu.

DATA PROFILE AND POSSIBILITY OF C ++ LANGUAGE FOR SOLVING PROFILING TASKS28

Канакин Е. А., Крамаренко Т. А.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
СЕРВЕРНЫМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ НА ОС LINUX ДЛЯ ООО «АЙДЭНСЕР.РУ»31

Kanakin E., Kramarenko T.

DESIGN OF INFORMATION SYSTEM FOR REMOTE MANAGING SERVICES
AT OS LINUX SERVER FOR "IDANCER.RU" LTD31

Нагучев З. Х.

ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТЕБЛЯ ВИНОГРАДА.....35

Naguchev Z. Kh.

PHYSICAL MODEL OF GRAPE STEM35

Лыков А. С., Щебетеев В. А., Скворцов В. А. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА	37
Lykov A.S., Shcheteev V. A., Skvortsov V. A. THE ENERGETIC INDICATORS OF GRAPE CUTTERS ELECTROSTIMULATION INSTALLATION	37
Печурин Е.К. ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	41
Pechurina E. EFFICIENCY OF AUTOMATION AT SMALL ENTERPRISES.....	41
Полищук О.С., Прибега Д.В., Кармалита А.К. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ ПЕРФОРАЦИИ ОТВЕРСТИЙ В ДЕТАЛЯХ ОБУВИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	43
Polishchuk O.S., Prybega D.V., Karmalita A.K. EFFORT MEASURING OF THE PERFORATION OF OPENINGS IN DETAILS OF LIGHT INDUSTRY FOOTWEAR.....	43
Телекова Л.Р., Дияковская А.В. «ВЕЛИКОЕ» МЕСТОРОЖДЕНИЕ КАК ИНДИКАТОР МИРОВЫХ ТРЕНДОВ	48
Telekova L.R., Diyakovskaya A.V. «THE GREAT» FIELD AS AN INDICATOR OF WORLD TRENDS	48
Шамсутдинов Р.Р. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БАНКОВСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	50
Shamsutdinov R.R. ENSURING THE SAFETY OF INFORMATION TECHNOLOGY IN BANKS OF THE RUSSIAN FEDERATION	50

PHYSICS AND MATHEMATICS

Рахимова А. Р., Нафикова А. Р. РАЗРАБОТКА САЙТА ДЛЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ОТЯДОВ БАШКОРТОСТАНА	53
Rakhimova A.R., Nafikova A. R. DEVELOPMENT OF A SITE FOR STUDENTS OF BASHKORTOSTAN	53
Sultygov M. D. ABOUT THE BAZILEVICH FUNCTIONS AND TO МОCANU OF SEVERAL COMPLEX VARIABLES	56
Султыгов М.Д. О ФУНКЦИЯХ БАЗИЛЕВИЧА И МОКАНУ НЕСКОЛЬКИХ КОМПЛЕКСНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ	56
Султыгов М.Д. ВОПРОСЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ В КЛАССЕ ЗВЕЗДНЫХ ФУНКЦИЙ ПОРЯДКА a-b.....	61
Sultygov M. D. QUESTIONS OF GEOMETRIC FUNCTION THEORY IN THE CLASS OF THE STAR FUNCTIONS OF ORDER a-b.....	61
Султыгов М.Д. ГИПОТЕЗА БИБЕРБАХА ДЛЯ ПОДКЛАССОВ β -СПИРАЛЕОБРАЗНЫХ ФУНКЦИЙ ПОРЯДКА α	65
Sultygov M. G. THE BIEBERBACH CONJECTURE FOR SUBCLASSES OF β -SPIRAL FUNCTIONS ORDER α	65
Султыгов М.Д. ИЗОМОРФИЗМ ПОДКЛАССОВ ЗВЕЗДНЫХ И ВЫПУКЛЫХ ФУНКЦИЙ СЛОЖНОГО ПОРЯДКА.....	68
Sultygov M. G. ISOMORPHISM OF SUBCLASSES OF STAR AND CONVEX FUNCTIONS OF COMPLEX ORDER	68
Тураев А.А. ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ТРАНЗИСТОРНОЙ СТРУКТУРЫ В ДВУХПОЛЮСНОМ РЕЖИМЕ.....	71
Turaev A.A. FEATURES OF THE TEMPERATURE SENSITIVITY OF THE TRANSISTOR STRUCTURE IN THE BIPOLUS MODE	71

ARCHITECTURE

УДК 725.51

Bulakh Irina Valerievna*PhD of Architecture, Associate Professor Department of Design of the Architectural Environment,
Kiev National University of Construction and Architecture*

ORCID: 0000-0002-3264-2505; ResearcherID: V-4802-2018; Spin-код: 9274-0113; h-index 5

[DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10001](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2019-10001)

REGULATORY FEATURES OF THE ARCHITECTURAL AND TOWN PLANNING DESIGN OF THE HEALTH CARE INSTITUTION SYSTEM

Булах Ірина Валеріївна*к. арх., доцент кафедри Дизайну архітектурного середовища**Київського національного університету будівництва і архітектури*

ORCID: 0000-0002-3264-2505; ResearcherID: V-4802-2018; Spin-код: 9274-0113; h-index 5

НОРМАТИВИ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-МІСТОБУДІВНОЇ СИСТЕМИ ЗАКЛАДІВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Abstract.

The article considers and analyzes the basics of Ukrainian normative and city-planning legislation. Regulatory urban development norms have been investigated in the context of the issues of placement of health facilities in urban and rural settlements with a view to further improving and supplementing them, taking into account the leading directions of medical sector reform and modern trends of urban development of the network of health facilities.

Анотація.

В статті розглянуто та проаналізовано основи українського нормативно-містобудівного законодавства. Регламентуючі містобудівні норми досліджено в аспекті кола питань розміщення закладів охорони здоров'я в міських та сільських населених пунктах з метою їх подальшого вдосконалення й доповнення, з врахуванням провідних напрямів реформування медичної галузі та сучасних закордонних тенденцій містобудівного розвитку мережі закладів охорони здоров'я.

Key words: urban development system, urban planning, network of health care institutions, architecture theory.

Ключові слова: містобудівна система, містобудування, мережа закладів охорони здоров'я, теорія архітектури.

Нормативний документ ДБН Б.2.2-12:2018 регламентує площі земельних ділянок з розрахунку

на 1000 осіб, для розміщення закладів охорони здоров'я повсякденного, періодичного та епізодичного попиту, які наведені у Таблиці 1.

Таблиця 1.

Площі земельних ділянок установ та організацій обслуговування (заклади охорони здоров'я)

№	Установи і організації	Розміри земельних ділянок	Примітки
1.	Заклади (центри) ПМД (кабінети сімейних лікарів загальної практики, амбулаторії) і вторинної медичної допомоги (поліклініки, диспансери, діагностичні центри тощо)	За завданням на проектування 0,1 га на 100 відвідувань за зміну, але не менше 0,3 га	Можуть розмішуватися у приміщеннях, вбудованих в об'єкти іншого призначення.
2.	Заклади ТМД (спеціалізовані поліклініки та диспансери, лікарні тощо)	За завданням на проектування	
3.	Фельдшерсько-акушерський або фельдшерські пункти	0,2 га – з квартирою фельдшера; 0,05 га – без квартири	

Продовження таблиці 1

4.	Стационари усіх типів (в тому числі пологові будинки) для дорослих і дітей, хоспіси	За потужності стаціонарів, ліжок: до 50 – 300 м ² на 1 ліжко; більше 50 до 100 – 300 -200 м ² м; більше 100 до 200 – 200-140 м ² ; більше 200 до 400 – 140-100 м ² ; більше 400 до 800 – 100-80 м ² ; більше 800 до 1000 – 80-60 м ² ; понад 1000 – 60 м ² .	При розм. 2 і більше стац. на одній земель. ділянці загал. площу приймати за норм. сум. містк. стац. В умов. рекон. у круп. і найкруп. містах зем. діл. лікарень допуск зменш. на 25%. Розміри земель. діл. лікарень, які розміщу. у прим. зоні, необх. збільш.: інфекц. та онкол. – на 15%; туберк. і псих. – на 25%; відновл. лік. для дорос. – на 20%, для дітей – на 40%. Площу земель. діля. полог. буд. приймати за норм. стац. з коефіцієнтом 0,7.
5.	Станції (підстанції) екстреної (швидкої) медичної допомоги	0,05-0,07 на 1 автомобіль, але не менше 0,1 га	
6.	Медико-профілактичні заклади	За завданням на проектування (до 1-1,5 га)	
7.	Аптеки груп: I-II, III-V, V-VI	0,3 га або вбудовані; 0,25 га або вбудовані; 0,2 га або вбудовані	
8.	Роздавальні пункти молочних кухонь	Вбудовані	
9.	Територ. центри соц. обслуг. людей похилого віку та людей з інвал. типів: I тип (пост. і тимч. прожив. людей пох. віку та люд. з інвал.), II тип (ден. перебув. люд. з інвал.), III тип (ден. переб. людей з інвалід. при існуючому будинку-інтернаті)	За завд. на проєкт., при міст. интерн.: до 50 місць – 150 м ² на 1 місце; більше 50 до 75 – 125 м ² ; більше 75 – 100 м ² . При місткості інтернатів: до 50 місць – 150 м ² на 1 місце; більше 50 до 75 – 125 м ² ; більше 75 – 80 м ² .	Розрахунковий показник площі земельної ділянки територіальних центрів III типу визначається як сума площі ділянки будинку-інтернату і центру.
10.	Будинки-інтернати для людей похилого віку, ветеранів війни і праці (з 60 років)	За місткості інтернатів: до 50 місць – 200 м ² на 1 місце; більше 50 до 100 – 175 м ² ; більше 100 до 200 – 125 м ² ; більше 200 до 300 – 100 м ²	Площу земельних ділянок будинків-інтернатів, які розміщуються поблизу парків і лісопарків, дозволяється зменшувати, але не більше ніж на 20%.
11.	Будинки-інтернати для дорослих людей з інвалідністю - (з 18 років)	За місткості інтернатів: до 50 місць – 200 м ² на 1 місце; більше 50 до 100 – 175 м ² ; більше 100 до 200 – 125 м ²	Те саме
12.	Психоневрологічні інтернати	За місткості до 20 місць – 125 м ² на 1 місце; більше 20 до 400 – 100 м ² ; більше 400 до 600 – 80 м ²	- « -
13.	Спец. буд. і буд.-інтерн. для дітей (буд. дитини, для дітей-сиріт, сімейні дит. буд., буд.-інтер. для дітей з інвалід. з 3 до 17 р., притулки неповн., центри соц. служби бездогляд. дітей, підлітків, молоді)	За завданням на проектування	
14.	Санаторії (за виключенням туберкульозних)	125 м ² на 1 місце	
15.	Санаторії для батьків з дітьми і дитячі санаторії (за викл. туберкульозних)	145 м ² на 1 місце	
16.	Будинки відпочинку (пансіонати)	120 м ² на 1 місце	
17.	Буд. відпоч. (пансіонати) для сімей з дітьми	140 м ² на 1 місце	
18.	Бази відпочинку підприємств та організацій, молодіжні табори	140 м ² на 1 місце	
19.	Оздоровчі табори	150 м ² на 1 місце	
20.	Хостели	6-10 м ² на 1 місце	

Визначення радіусу обслуговування населення установами та організаціями сфери охорони здоров'я, які розміщуються в структурі житлової забудови населеного пункту, визначені вимогам чин-

ного ДБН Б.2.2-12:2018. При просторовому проектуванні і розміщенні закладів охорони здоров'я проектні розрахунки не повинні перевищувати нормативні показники, зазначені у Таблиці 2.

Таблиця 2.

Величина максимально допустимих радіусів обслуговування
(заклади охорони здоров'я)

Установи та організації	Радіус обслуговування,
Поліклініки та їх філіали у містах*	1000
Роздавальні пункти молочної кухні	500
Те саме, за одно- і двоповерхової забудови	800
Аптеки у містах	500
Те саме, за одно- і двоповерхової забудови	800
* Доступ. центрів ПМД, амбул., фельд.-акуш.пунктів і аптек у сіл. місцевості прийм. у межах 30 хв. (з викор. транс.).	

Підводячи підсумок аналізу чинного в Україні нормативно-містобудівного регулювання архітектурно-містобудівної системи закладів охорони здоров'я, до складу якої відноситься проектування дитячих лікувальних комплексів, слід охарактеризувати основні планувальні одиниці розпланувань населених пунктів та сформулювати основні положення щодо проектних особливостей розміщення в них профілактично-лікувальних закладів. На території мікрорайону, чинними нормативними документами визначаються вимоги щодо проектування закладів охорони здоров'я повсякденного рівня використання, до яких віднесено аптеки, будинки-інтернати всіх типів спеціалізації (з поміткою "за розрахунком", але без подальших уточнень яких само), молочні кухні та їх роздавальні пункти. Нажаль, мережа первинного рівня медичної допомоги населенню, насамперед її компактні форми реалізації (амбулаторії, кабінети сімейних лікарів або їх групувань у вигляді невеликих медичних центрів, лабораторій і діагностичних центрів), які на прикладі закордонного досвіду, а також вітчизняних приватних медичних закладів, мають значний потенціал точкового розміщення на перших поверхах багатоповерхових новобудов та ін. приміщень, які не вимагають тих же витрат (фінансових, людських, часових та ін.) як експлуатація застарілих приміщень поліклінік з радянських часів нашої держави. Отже, на нашу думку, заклади первинного рівня медичного обслуговування населення повинні бути включені до невід'ємних структурних елементів мікрорайонів. Вибір типів закладів (або вбудовано-прибудованих приміщень) первинної медичної допомоги залежить від розмірів мікрорайону, кількості і щільності населення, що в ньому мешкає. Особливості планувальних рішень мікрорайонів, у т.ч. способи і засоби розміщення в них закладів охорони здоров'я, залежать від багатьох факторів, серед яких: структура житлового району та усього населеного пункту, природно-кліматичні умови, розгалуженість транспортної мережі та ін. містобудівних факторів.

Безумовно, проведення принципу мікрорайонування при просторовому проектуванні поселень,

з формуванням необхідної мережі закладів медичного обслуговування і з дотриманням розрахункових потужностей та нормативних радіусів обслуговування в повному обсязі можна досягнути при забудові вільних територій, як це відбувалося в радянський період ХХ ст. Сьогодні, в умовах сформованих міських територій та ринкових відношень вільні земельні ділянки або відсутні, або мають власника. Розвиток та розширення житлової забудови проводиться, як правило, шляхами ущільнення забудови в межах реконструкції існуючих мікрорайонів. Характерним прикладом може слугувати новий генеральний план Києва, який передбачає перспективу нового житлового будівництва в обсязі: на вільних від забудови територіях загальною площею 400 га – 3357 тис. м² загальної житлової площі; будівництво окремих будинків на вільних ділянках в існуючій забудові 268 га – 7100 тис. м²; комплексна реконструкція кварталів застарілого житлового фонду 383 га – 5871 тис. м²; на територіях промислового та комунально-складського призначення 391 га – 4000 тис. м²; на територіях сільськогосподарського призначення 397 га – 2985 тис. м²; на територіях спеціального призначення 407 га – 3549 тис. м²; реконструкція садибної житлової забудови 38 га – 434 тис. м²; садибна та малоповерхова житлова забудова 429 га – 1105 тис. м².

В житловому районі (районному центрі), доцільно передбачати більш крупні заклади охорони здоров'я періодичного характеру використання, серед яких: первинна ланка медичного обслуговування (поліклініка, діагностичний центр, медичні центри), багатопрофільна лікарня вторинного рівня медичного обслуговування, підстанція екстреної медичної допомоги, пологовий будинок з перинатальним центром, будинки-інтернати (за спеціалізацією). Подальша одиниця формування розпланувань населених пунктів визначена як планувальний район, наявність яких простежується в найкрупніших містах України – в Києві, Харкові, Дніпрі, Одесі та в ін. крупних містах України. На рівні розпланування планувального району (міжрайонних і регіональних центрів) слід передба-

чати організацію лікарні екстреної медичної допомоги, реабілітаційних центрів (за спеціалізацією), хоспіса, лікарень третинного рівня медичного обслуговування, в тому числі дитячої спеціалізації, які за характером використання відносяться до епізодичного чи унікального медичного обслуговування. Також на даному розпланувальному рівні доцільно формування лікувальних комплексів, в тому числі спрямованих на повноцінне медичне обслуговування дитячого населення нашої країни. Лікувальний комплекс передбачає використання більш гнучкої функціональної системи та впровадження принципів кооперування, інтеграції медичних закладів. Більш детальні пропозиції щодо організації дитячих лікувальних комплексів будуть викладені у наступних розділах. Нарешті, рівень планувальної зони (міжрегіональні і республіканські центри) в процесі містобудівної організації системи охорони здоров'я, слід розглядати в якості виключно епізодичного чи унікального медичного обслуговування населення. Цей рівень може включати розміщення високоспеціалізованих лікарень третинного рівня медичного обслуговування, оздоровчі заклади, а також інноваційних клінічних закладів, які поєднують вищу медичну освіту, науку і виробництво, діагностування, лікування та реабілітацію в межах одного лікувального комплексу.

Постановою Кабінету Міністрів України № 932 "Про затвердження Порядку створення госпітальних округів" від 2016 р., Положенням про Міністерство охорони здоров'я України № 267 від 2015 р. та Наказом МОЗ України № 1621 "Про внесення змін до Примірною положення про госпітальний округ" від 2017 р. в Україні було затверджено положення "Про госпітальний округ". Госпітальний округ – функціональне об'єднання закладів охорони здоров'я, розміщених на відповідній території, що забезпечує надання вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги населенню такої території. Учасниками госпітального округу є міські (міст обласного значення), районні ради та ради об'єднаних територіальних громад, у сфері управління яких знаходяться заклади охорони здоров'я та / або які здійснюють співробітництво у сфері охорони здоров'я для забезпечення надання вторинної (спеціалізованої) та екстреної медичної допомоги населенню на відповідній території. Попре активний процес формування територіальних громад та об'єднань в нашій державі, створення госпітальних округів тісно пов'язано з багатьма аспектами: типами населених пунктів, щільності і демографічної картини населення, адміністративно-територіальних взаємозв'язків, існуючого матеріального фонду забезпеченості об'єктами охорони здоров'я та їх станом. Кількість та склад закладів охорони здоров'я в цих об'єднаннях, радіуси обслуговування населення законодавчими документами встановлені не в повній мірі та потребують наукового обґрунтування. В подальших дослідженнях планується надати відповідні теоретичні обґрунтування з вказаних питань.

Система дитячих лікувально-профілактичних закладів та комплексів має ієрархічну побудову,

вміщує мережі первинного, вторинного та третинного рівня медичного обслуговування дитячого населення, входить до складу загальної системи охорони здоров'я України та розглядається як підсистема цілісної містобудівної системи розпланувань різних типів поселень. Зазначений дослідницький підхід сприяє виявленню різноманітності зв'язків між складовими елементами системи з метою визначення потенційних механізмів удосконалення архітектурно-містобудівних рішень дитячих закладів охорони здоров'я. В попередніх дослідженнях виявлені основні властивості й системні ознаки сукупності дитячих лікувальних закладів, серед яких основними є: цілісність, як ознака багаторівневого і взаємопов'язаного поєднання складових елементів, яка у відношенні до оточуючого середовища сприймається як ціле; відмежованість та відносна автономність, які дозволяють встановити зовнішні і внутрішні межі містобудівної системи дитячих закладів охорони здоров'я; структурованість, яка допомагає упорядкувати просторово-функціональні зв'язки складових елементів системи; внутрішня взаємодія, яка сприяє поступовості, частково сумісному або автономному функціонуванню, формуванню дитячих лікувально-профілактичних комплексів у складі медичних закладів різних типів і рівнів організації охорони здоров'я, а також медичних об'єднань з реабілітаційними та оздоровчими медичними закладами; взаємозв'язок з оточуючим архітектурно-містобудівним та природним середовищем, ландшафтно-рекреаційним простором міських поселень, спеціалізованими та вищими медичними клінічними навчальними закладами, інноваційним виробництвом та науковими дослідженнями, транспортною мережею та інженерною інфраструктурою; емерджентність (якісна стрібокподібна метаморфізація системи охорони здоров'я внаслідок синтезу низки складових елементів з народженням нових властивостей).

Серед факторів, які оказують вплив на динаміку містобудівного розвитку системи дитячих лікувальних закладів та комплексів, особливе значення отримують соціально-економічні, демографічні, медичні та містобудівні чинники формування системи, які найбільше відповідають сучасним концепціям розвитку охорони здоров'я в організації медичних послуг в прогресивних світових країнах, а також передбачають диференціацію і наступність медичних закладів за рівнем надання медичної допомоги населенню. Встановлено, що динамічний розвиток системи дитячих лікувальних закладів та комплексів повинен спиратися на фактичну і прогностичну оцінку демографічної структури населення країни, динаміку захворюваності, регіональні природно-кліматичні умови, враховувати екологічний стан оточуючого середовища та ін. містобудівні умови та чинники. Екологія та її потенціал суттєво впливають на вибір території для розміщення закладів охорони здоров'я, особливо призначених для обслуговування дитячої верстви населення, створює умови для формування і забезпечення комфортного лікувального середовища. На

цій основі санітарно-гігієнічні властивості та показники території населених пунктів повинні враховуватись при визначенні планувальних обмежень при розміщенні закладів охорони здоров'я.

Першою ланкою в ієрархічній та послідовній системі охорони здоров'я України визначено мережу закладів первинного рівня забезпечення медичною допомогою населення, розвиток яких повинен відбуватися у напрямку створення розгалуженого розміщення кабінетів сімейних лікарів, амбулаторій, медичних та діагностичних центрів, з метою організації лікування населення, в тому числі дитячої категорії, на ранніх стадіях хвороби і зменшення кількості гострих станів потребуючих госпіталізації. В дослідженні встановлено, що сучасні закордонні моделі організації первинного рівня медичного обслуговування є більш ефективними та обумовлюють не тільки структурні зміни в принципах діяльності вітчизняної охорони здоров'я, а і потребують значного переосмислення типів, кількості, місць і способів розміщення медичних закладів даного рівня. Питання оптимізації мережі закладів первинного рівня медичної допомоги не враховує демографічні особливості різноманіття населених пунктів України, нерівномірне використання та навантаження спричиняється ігноруванням зростаючих показників щільності населення, які знаходяться в залежності від місця розташування в структурі розпланувань. Цей аспект вказує на потребу застосування диференційованих розрахункових показників для різних районів міських поселень та створення на цій основі гнучкої мережі закладів охорони здоров'я первинного рівня медичного забезпечення з динамічною планувальною структурою. Нова концепція реформування національної системи охорони здоров'я України обумовлює ряд принципів положень, які потребують змінення архітектурно-містобудівного підходу на шляху модернізації і оптимізації функціонуючого з радянських часів фонду медичних об'єктів. Пріоритетним напрямом реформування визначено створення потужної мережі первинного рівня надання медичної допомоги населенню з метою зняття надмірного навантаження з лікарень, які традиційно в нашій державі відігравали ключову роль в підтримці здоров'я нації. В умовах відсутності належного рівня фінансування сфери охорони здоров'я з боку держави, сформованої ринкової економіки і значного вітчизняного досвіду організації приватних медичних практик, доцільно при реорганізації первинного рівня медичного обслуговування заохочувати приватних інвесторів і враховувати цей потенціал при аналізі і формуванні територіального розпланування.

Наступним кроком повинна відбутись оптимізація лікарняного фонду та кількості лікарняних ліжок, як основних показників потужності та ефективності роботи медичного закладу вторинного рівня надання медичних послуг. Реформування лікарень повинно бути пов'язано з скороченням ліжок в стаціонарі, введенням категорії інтенсивного лікування гострих станів, розширенням

практики амбулаторного лікування в умовах денного стаціонару та ін. Окрема увага і основний акцент у подальшому проведенні даного дослідження буде зроблено на питанні ліквідації надмірної спеціалізації вітчизняних лікарень, їх кількарязового дублювання на одній території, що в свою чергу значно підвищує фінансові витрати на функціонування, експлуатацію та опалення, оплату праці, лікування населення та ін. не залишаючи можливості для оновлення обладнання, технологій, ремонту. Іншим питанням щодо реформування лікарняної системи України є інтеграція освіти, науки та виробництва з практикою лікування. У вітчизняних лікарнях сьогодні відсутні умови для повноцінного проведення вказаних процесів – не має навчальних та лекційних аудиторій, зв'язків (візуальних або інтерактивних) операційних з навчальним класом, дослідницьких лабораторій, конференц-залів, бібліотек та відеотек, роздягалень та ін. приміщень. Отже перспективним виявляється створення кооперованих та блокованих комплексів професійної медичної освіти, вищих медичних навчальних закладів, академій, інститутів, наукових лабораторій та центрів з дослідження новітніх лікарських засобів та технологій з багатопрофільними лікарнями.

Українські законодавчі та програмні документи засвідчують, що всі складові ланки вітчизняної загальної системи охорони здоров'я реформуються у напрямку удосконалення первинного рівня медичного обслуговування, архітектурно-матеріальної бази, взаємодії та послідовності різних типів лікувально-профілактичних закладів, інтеграції науково-освітньої галузі в лікарняну систему для формування сфери охорони здоров'я як потужної складової загального соціального забезпечення населення нашої країни. Одним з найбільш потенційних і дієвих кроків в даному напрямку може слугувати розпочатий інтеграційний процес у вигляді формування територіальних госпітальних округів з метою підвищення ефективності роботи системи охорони здоров'я, посилення ролі місцевих органів самоврядування у розвитку медичного забезпечення населення. Особливе значення і потреба в організації територіальних госпітальних округів виникає у сільській місцевості, де традиційно в Україні недостатній рівень медичного обслуговування. Поряд з формуванням територіальних госпітальних округів доцільним може виявитись впровадження кластерної системи організації медичної допомоги, яка пов'язана з інтеграцією та кооперацією закладів охорони здоров'я як в межах обслуговування різних вікових категорій населення, спеціалізації та профілів, так і в межах взаємодії між рівнями медичного обслуговування та з іншими елементами соціально-економічної сфери нашої держави та інших країн світу.

В межах аналізу нормативних питань розміщення закладів охорони здоров'я в міських та в сільських поселеннях, виявлені зауваження щодо типів медичних закладів та їх віднесення до рівнів медичного обслуговування, що може слугувати пе-

редумовою для встановлення радіусів та потужності в обслуговуванні населення. У містах до мікрорайонного рівня медичного обслуговування повинні входити компактні типи закладів первинного медичного рівня обслуговування (амбулаторії, кабінети сімейних лікарів або їх групувань у вигляді невеликих медичних центрів, лабораторій і діагностичних центрів), кількість, потужність і розміри яких знаходяться в залежності від параметрів мікрорайону. В житловому районі доцільно розміщувати крупні заклади охорони здоров'я періодичного характеру використання, серед яких: первинна ланка медичного обслуговування (поліклініка, діагностичний центр, медичні центри), багатопрофільна лікарня вторинного рівня медичного обслуговування, підстанція екстреної медичної допомоги, пологовий будинок з перинатальним центром, будинки-інтернати (за спеціалізацією). На рівні планувального району слід передбачати організацію лікарні екстреної медичної допомоги, реабілітаційних центрів (за спеціалізацією), хоспіса, лікарень третинного рівня медичного обслуговування, в тому числі дитячої спеціалізації, які за характером використання відносяться до епізодичного чи унікального медичного обслуговування. Рівень планувальної зони може включати розміщення високоспеціалізованих лікарень третинного рівня медичного обслуговування, оздоровчі заклади, а також інноваційні клінічні заклади, які поєднують вищу медичну освіту, науку і виробництво, діагностування, лікування та реабілітацію в межах одного лікувального комплексу.

Список літератури та інформаційних джерел

1. Основи законодавства України про охорону здоров'я: Закон України зі змінами та редакцією від 10.06.2018. Відомості Верховної Ради України. 1993. № 4. Ст. 19.
2. ДБН В.2.2-10:2017 Будинки та споруди. Заклади охорони здоров'я. Київ: Мінрегіон України, 2017. 213 с.
3. ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій. Київ: Мінрегіон України, 2018. 179 с.
4. Про затвердження Порядку створення госпітальних округів: постанова Каб. Міністрів України від 30.11.2016 р. № 932. Офіційний вісник України. 2016. № 99. Ст. 3218.
5. Про затвердження Положення про Міністерство охорони здоров'я України: постанова Каб. Міністрів України від 25.03.2015 р. № 267. Офіційний вісник України. 2015. № 38. Ст. 1141.
6. Про внесення змін до Примірного положення про госпітальний округ: наказ МОЗ України від 18.12.2017 р. № 1621. Дата оновлення: 18.12.2018. URL: http://moz.gov.ua/uploads/0/2663-dn_20171218_1621_dod.pdf (дата звернення: 10.01.2019).
7. Булах І. В. Аналіз наукових досліджень в аспекті архітектурно-містобудівного проектування закладів охорони здоров'я. Науковий вісник будівництва. Харків, 2018. Т. 93. № 3. С. 29–36.
8. Булах І. В. Передумови художньо-естетич-

ного формування архітектурного середовища лікувальних закладів. Науковий вісник будівництва. Харків, 2018. Т. 94. № 4. С. 9–14.

9. Булах І. В. Проблемне поле завдань реорганізації мережі дитячих лікувальних закладів України. Містобудування та територіальне планування. Київ, 2017. № 63. С. 45–51.

10. Булах І. В. Аналіз існуючої архітектурно-містобудівної мережі лікувально-профілактичних закладів України. Містобудування та територіальне планування. Київ, 2018. № 68. С. 46–53.

11. Булах І. В. Передумови реорганізації мережі дитячих лікувальних закладів України. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Київ, 2017. № 47. С. 444–450.

12. Булах І. В. Ландшафт і вода, як основа сучасних світових тенденцій в проектуванні медичних закладів. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Київ, 2016. № 46. С. 392–396.

13. Булах І. В. Сучасний закордонний досвід проектування енергоефективних лікарень (досвід Сінгапура). Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Київ, 2018. № 50. С. 332–440.

14. Булах І. В. Досвід організації системи охорони здоров'я у Сполучених Штатах Америки та Франції із визначенням в них місця мережі дитячих лікувальних закладів. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Київ, 2018. № 52. С. 165–173.

15. Bulakh I. The main trends in organization of architectural environment of medical institutions. Web of Scholar. Warszawa, 2018. № 5 (23). Vol. 1. С. 59–62.

16. Bulakh I. V. Analysis of scientific research in the field of architectural and urban designing of children healing institutions. Colloquium-journal. Warszawa, 2018. № 10 (21). Vol. 7, С. 5–8.

17. Bulakh I. V. Influence of environmental factor on projecting health care in Ukraine. Colloquium-journal. Warszawa, 2018. № 13 (24). Vol. 1, С. 9–11.

18. Bulakh I. V. Complex public health institutions as a complex urban development system. Colloquium-journal. Warszawa, 2019. № 1 (25). Vol. 2, С. 4–6.

19. Булах І. В. Питання нормативно-містобудівного регулювання містобудівної системи закладів охорони здоров'я. Colloquium-journal. Warszawa, 2019. № 2 (26). Vol. 1, С. 4–6.

20. Булах І. В. Архітектурно-містобудівна мережа закладів охорони здоров'я Кієва. Інтернаука. 2018. Київ, № 14 (54). С. 11–13.

21. Bulakh I. Architectural and urban planning network of children's health institutions. Інтернаука. 2018. Київ, № 22 (62). Том 1. С. 7–9.

22. Булах І. В. Центр реабілітації і релаксації для учасників бойових дій. Проблеми теорії та історії архітектури України. Одеса, 2018. № 18. С. 207–213.

23. Булах І. В. Становлення мережі дитячих лікувальних закладів України, як об'єкта містобудівного проектування у період з 1980–90 рр. ХХ ст. по початок ХІ ст. Архітектурний вісник КНУБА.

Київ, 2018. № 16. С. 319–326.

24. Булах І. В. Символізація художніх образів сучасного архітектурного середовища. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Київ,

2014. № 36. С. 11–16.

25. Булах І. В. Символ і символізація у теоретичних дослідженнях. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Київ, 2009. № 22. С. 37–62.

УДК: 72.07

Ковальська Гелена Леонідівна,

доктор архітектури, доцент,

завідувач кафедри архітектурно-проектної справи
ВСП «Інститут інноваційної освіти КНУБА»

Бібер Світлана Гаврилівна,

старший викладач кафедри архітектурно-проектної
справи ВСП «Інститут інноваційної освіти КНУБА»

[DOI: 10.24411/2520-6990-2019-00010](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2019-00010)

АСПЕКТИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ФОРМ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ-АРХІТЕКТОРІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Kovalska G.L.,

Institute of Innovation Education KNUBA

Biber S.G.

Institute of Innovation Education KNUBA

ASPECTS OF THE APPLICATION OF NEW FORMS OF STUDENTS-ARCHITECTURAL STUDY IN UKRAINE'S HIGHER EDUCATION SCHOOL

Анотація

У статті розглядаються передумови створення нових форм навчання студентів-архітекторів у закладах вищої освіти України, зокрема законодавче підґрунтя, сучасні тенденції, зарубіжний досвід запровадження заочної, вечірньої та дистанційної форм навчання. Висвітлюються позитивні аспекти, проблемні сторони, встановлюються необхідні умови та обмеження щодо впровадження альтернативних форм навчання для студентів – архітекторів.

Abstract

The article deals with the preconditions for the creation of new forms of training of students-architects in institutions of higher education of Ukraine, in particular, the legislative background, modern tendencies, foreign experience of introduction of correspondence, evening and distance learning forms. Positive aspects, problem sides are highlighted, necessary conditions and restrictions are imposed on the implementation of alternative forms of study for students - architects.

Ключові слова: дистанційне навчання, очна, заочна, вечірня форма навчання, вища архітектурна освіта, студент – архітектор, інтерактивність.

Key words: distance learning, full-time, part-time, evening form of education, higher architectural education, student - architect, interactivity.

Мета дослідження. Перед освітнім процесом в Україні останнім часом постають рішення завдань підвищення якості вищої освіти у ВНЗ. Головною ціллю стає забезпечення доступності освітніх послуг шляхом оновлення змісту навчальних дисциплін та методів навчання та реалізація концепції індивідуалізації навчання, яке може здійснюватися у продовж життя. На сьогодні запровадження заочного та дистанційного навчання у ВНЗ вважається найперспективнішим шляхом, за допомогою якого можливо швидко досягти зазначених цілей. Тому потребує розгляду та вирішення проблема можливості запровадження заочної та дистанційної форми навчання майбутніх архітекторів.

Основний матеріал. Останнім часом теоретичні, методологічні та практичні питання запровадження дистанційного навчання у ВНЗ України стали предметом розгляду багатьох досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних науковців та педагогів: В. Ю. Биков, І. М. Ібрагімов, Б. І. Шуневич,

П. В. Стефаненко, Д. Кіган, Д. Моррис, П. Майер, Є. С. Полат, А. В. Хуторський та інші. У країнах Європи та США дистанційне навчання – цілком альтернативна форма отримання вищої освіти, результатом якої є отримання повноцінного диплома, в якому іноді навіть не вказується, що ця вища освіта отримувалася саме дистанційно, адже програми підготовки студентів очних форм та дистанційної форми повністю збігаються.

Згідно із Законом України «Про вищу освіту» (від 01.07.2014 № 1556-VII) навчання у закладах вищої освіти здійснюється за такими формами:

- 1) очна (денна, вечірня);
- 2) заочна (дистанційна).

Форми навчання можуть поєднуватися.

Упродовж десятиріч в Україні сформувалась потужна архітектурна вища школа, яка започаткована на професіоналізмі викладачів, значному практичному, теоретичному, методичному і науковому

досвіді, традиціях навчання. Традиційна архітектурна вища освіта передбачає очне навчання для студентів, які отримають освіту рівня бакалавра і магістра архітектури. Але сучасний розвиток інформаційних технологій, ритм життя, посилення міжнародних відносин, трансформації в законодавчій базі поступово вносять корективи в усі сфери життєдіяльності, і, безумовно, в освітні процеси. Так, в останні роки в Україні з'явилися нові форми навчання архітекторів. Студенти, які навчаються на магістра архітектури, мають можливість обирати вечірню форму навчання.

Друга вища освіта передбачає можливість заочної форми навчання. Зазвичай такі студенти - це досвідчені фахівці будівельної галузі. Деякі з них вже мають значний досвід роботи в архітектурних майстернях, будівельних компаніях, дизайн-студіях, в установах управління архітектури і містобудування. Не завжди базова вища освіта співпадає з подальшою сферою діяльності людини. Студенти, які навчаються заочно, можуть суміщати отримання вищої освіти архітектора з основною професійною діяльністю. Доволі часто студенти-магістри заочної форми – це бакалаври архітектури, які після очного навчання на архітектурному факультеті вирішили працювати за фахом і одночасно продовжувати заочне навчання в магістратурі. У цьому є ряд позитивних аспектів. По-перше, практична фахова діяльність сприяє становленню справжніх спеціалістів, по-друге, такі студенти із більшою зацікавленістю ставляться до навчання, тому що вони розуміють, що нові знання їм необхідні для подальшої архітектурної діяльності.

Студенти-бакалаври заочної форми – це переважно випускники коледжів, які після 4-річного навчання у коледжі є молодшими спеціалістами за спеціальністю «Архітектура і містобудування». Ці студенти також працюють в різних архітектурних проектних бюро і мають можливість суміщати професійну діяльність з подальшою освітою.

Таким чином, заочна і вечірня форми навчання архітектурній спеціальності вже інтегровані в навчальний процес у закладах вищої освіти. Але, з метою недопущення зниження професійного рівня, якого вже досягла вища архітектурна школа України, необхідно уважно ставитись до наступних аспектів. Заочна або вечірня форма освіти не може бути першою вищою архітектурною освітою у студента. Сучасним законодавством передбачена багаторівнева форма вищої освіти. Перший рівень вищої архітектурної освіти, який отримує студент, має бути в очній формі. Таким першим рівнем очної освіти є «молодший бакалавр» або «молодший спеціаліст» архітектурної спеціальності, після опанування якого студент має можливість продовжити заочне навчання на рівні «бакалавра» архітектури.

Випускникам шкіл, що мають бажання отримати спеціальність «Архітектура і містобудування», необхідно пройти очну освіту на рівні «бакалавра». Після такої базової освіти студент матиме можливість продовжити своє навчання у заочній або вечірній магістратурі.

У 2000 році вийшов наказ Міністерства освіти та науки України «Про створення Українського центру дистанційної освіти» (7 серпня 2000 р. № 293), основними завданнями якого є:

- розробка концепції дистанційної освіти в Україні;
- розробка проектів нормативно-правової бази функціонування дистанційної освіти;
- розробка та апробація засобів навчально-методичного забезпечення дистанційної освіти;
- вироблення механізму використання електронних та телекомунікаційних засобів у реалізації дистанційної освіти;
- проведення експертної роботи з оцінки організації дистанційної освіти та засобів навчально-методичного забезпечення;
- координація діяльності вищих навчальних закладів України в напрямку організації та здійснення дистанційної освіти;
- забезпечення підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців за дистанційною формою освіти [2].

У 2004 році затверджено Положення про дистанційне навчання (Наказ Міністерства освіти і науки України 21.01.2004 № 40), в якому дистанційне навчання трактується як «індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. У процесі дистанційного навчання використовуються дистанційні курси – інформаційні продукти, які є достатніми для навчання за окремими навчальними дисциплінами» [1].

Однією з ознак дистанційного навчання є його інтерактивність, яка може бути забезпечена саме високоякісною інформаційно-комунікаційною мережею передачі даних. Саме інтерактивність передбачає можливість постійного контактування з викладачем-наставником у разі незрозуміння навчального матеріалу, отримання як індивідуальних on-line консультацій, так і участь за допомогою Skype в колективних обговореннях тощо. Як наслідок, забезпечується індивідуальний підхід до кожного дистанційного студента. Можна констатувати, що для українських ВНЗ забезпечення такої інтерактивності на теперішній час пов'язано з удосконаленням нормативно-правової бази, яка повинна сприяти розвитку дистанційного навчання у ВНЗ та отриманню повноцінного диплому, а також з достатнім фінансуванням.

В практиці архітектурної вищої освіти в Україні на сьогодні відсутня дистанційна форма навчання. Але, враховуючи сучасні освітні тенденції, необхідно розглядати можливість впровадження такої форми навчання і для архітектурної спеціальності.

Специфіка навчання архітекторів та, особливо, викладання таких дисциплін, як архітектурне проектування, основи дизайну архітектурного середовища, групи образотворчих дисциплін - рисунок,

живопис, скульптура, передбачає безпосередню взаємодію студента з викладачем, має проводитись в тісному спілкуванні і консультуванні роботи студентів.

На теперішній час, коли технічні можливості та розвиток сучасних комунікацій дозволяють створювати віртуальні навчальні середовища, навчання студентів-архітекторів можливо здійснювати в очно-дистанційній формі. Дистанційне навчання у ВНЗ не є різновидом або вдосконаленим варіантом заочного, оскільки це нова, самостійна, прогресивна форма навчання, яка володіє більшими потенційними можливостями. Сфера можливого застосування дистанційного навчання студентів архітекторів досить широка: від цілісної підготовки фахівців до окремих курсів та фрагментів дидактичного забезпечення під час різних видів занять. Впровадження в навчальний процес такої форми навчання, як відео конференція, дозволяє здійснити спілкування з учнем в режимі консультації. Використання інформаційно-комунікативних ресурсів дозволяє студенту відсилати результати виконаних завдань на перевірку викладачу. Викладач виступає як консультант-наставник, який здійснює методичну та організаційну допомогу здобувачам вищої освіти у межах конкретної програми дистанційного навчання, а також роз'яснює виконання індивідуально-творчих завдань у вигляді творчих проєктів.

Розробка умов організації дистанційного навчання фахівців з архітектури у ВНЗ базується на наступних концептуальних положеннях:

– урахування мети навчання та потреб здобувачів вищої освіти;

– формування в процесі дистанційного навчання досвіду творчої діяльності;

– за умови збільшення частки самостійної роботи при дистанційному навчанні навчальний матеріал повинен бути адаптованим;

– здобувачі вищої освіти повинні володіти навичками організації самостійного навчання;

– організація дистанційного навчання у ВНЗ ґрунтується на організації продуктивної діяльності студентів;

– для організації дистанційного навчання розробляються дистанційні курси дисциплін.

Очно-дистанційна форма також не може бути першою вищою архітектурною освітою у студента. Перший рівень вищої архітектурної освіти, який отримує студент, має бути в очній формі.

Список використаних джерел

1. Положення про дистанційне навчання (Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України 21.01.2004 № 40).

2. Про створення Українського центру дистанційної освіти Наказ МОН № 293 від 07.07.2000 року.

3. Шуневич, Б. Дистанційна освіта: зарубіжний досвід на матеріалі англійської мови // Іноземні мови. – 2003. – № 3. – С. 64–66.

4. Куцевич В.В. Формування архітектурної школи. Історія, традиції, сучасність : монографія / В.В. Куцевич.- К. : Видавництво Ліра-К, 2018. – 216 с.

УДК 728

Сарсен Чингіс

Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

[DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10003](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2019-10003)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩА С УЧЕТОМ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ

Sarsen Chingis

Kazakh National Research Technical University after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan

FEATURES OF THE FORMATION OF MULTILEVEL HOUSING TAKING INTO ACCOUNT ENERGY SAVING TECHNOLOGIES IN KAZAKHSTAN

Аннотация.

Статья посвящена анализу особенностей энергосберегающих технологий в многоэтажном жилищном строительстве. В работе обоснована актуальность исследования энергоэффективного строительства в Казахстане, раскрыта основная специфика энергосберегающих технологий. Приведены методы и способы обеспечения эффективного устройства и практического исполнения обозначенных технологий. Перечислены основные проблемы, препятствующие реализации энергоэффективного строительства. В заключении полученные обзорные данные обобщены в основные выводы по исследованию.

Abstract.

The article is devoted to the analysis of the features of energy-saving technologies in high-rise residential construction. The paper substantiates the relevance of the study of energy-efficient construction in Kazakhstan and reveals the main specifics of energy-saving technologies. Methods and ways for ensuring effective device and practical implementation of the indicated technologies are presented. The main problems hindering the implementation of energy-efficient construction are listed. In conclusion, the obtained review data are summarized in the main conclusions of the study.

Ключевые слова: энергосберегающие технологии, энергоэффективность, многоэтажное строительство, теплоснабжение, инженерные системы.

Key words: energy-saving technologies, energy efficiency, multi-storey construction, heat supply, engineering systems.

Most modern researchers note that energy-saving technologies will become an integral part of the construction industry [1]. The annual increase in electricity prices makes the most pressing issue of improving the energy efficiency of buildings and reducing energy consumption. Due to the lack of energy, the main task was to minimize heat loss in buildings [2]. Energy saving is of particular importance in cases of increasing the scale of construction, that is, in high-rise construction. In addition, the relevance of the work is determined by the fact that the constant increase in requirements for quality, safety, energy efficiency and environmental friendliness in the area of multi-storey housing construction also causes a corresponding increase in construction costs due to the need to introduce new technologies, materials, and new requirements. As a result, the cost of finished construction products increases significantly.

One of the main goals of construction, solved with the use of energy-efficient technologies in construction, is to ensure effective thermal insulation of the building. In turn, thermal insulation solves the following practical tasks. First, the increase in temperature comfort, insulation and sound insulation of buildings and structures. Secondly, the fuel resources are saved directly and the operating costs are reduced.

Also quite significant savings in fuel resources and other energy resources in a multi-storey building that has been commissioned can be achieved with the help of some architectural and engineering solutions. This system of energy efficiency is called passive. The main constructive construction solutions for the construction of passive systems include such elements as massive thick walls, double or triple glazed windows and other openings, thermal mass, effective thermal insulation, as well as glazed summer rooms.

Summer premises in multi-storey buildings are not only an addition to the apartment, they play an important role in the energy efficiency of the house. They form an intermediate space between the apartment and the street. Energy consumption for space heating also depends on the temperature difference between indoor and outdoor air. A study by Adam Turecki, a professor at the Bialystok University of Technology, shows that glazing of loggias and balconies saves about 6-7% of energy [3]. That is an increase in the energy efficiency of the building. This is a value, if we consider the loss of heat through the walls to 15-20%.

A field survey of residential buildings in the city of Warsaw, on Koleeva Street, confirms the trend of increasing summer space (Fig. 1). It is worth noting that in Kazakhstan the area of summer premises is calculated taking into account the reduction factors to the total price. For example, for the loggia the coefficient is 0.5, which uncritically affects the final cost of housing.

The maintenance of an energy-efficient multi-storey building includes not only insulation of building structures with the help of heat-insulating materials, but also specific engineering solutions for the heat supply and ventilation system. For example, to ensure effective energy conservation in a building, various solutions are applied related to engineering equipment, which in this case is called active equipment [4].

These active energy-saving systems can include engineering equipment that uses and converts the energy of renewable energy sources, such as for heating, water supply and ventilation. It is common to refer to such equipment solar panels and collectors, wind-powered generators, pumps that use the heat generated by air ventilation systems, or heat generated from the ground or groundwater, and the like.



Figure 1. Examples of increasing the area of summer space in buildings on the Koleev street in Warsaw.

In turn, the thermal insulation of a building negatively affects the indoor climate and the well-being of the residents, since the shell becomes a strong barrier between the inside and the outside environment. Residential premises must be constantly ventilated. Airing

in winter with the opening of the window significantly increases the heat loss of the building. The use of a mechanical ventilation system with heat recovery is one of the solutions to ensure cost-effective energy use in buildings [8,9].

The mechanism of the supply and exhaust ventilation system with heat recovery according to the scheme in Figure 2 is as follows: the outside air, which is approximately -10°C , enters the supply air filter, where it is further directed to the heat exchanger or the heat exchanger, which forms the supply air through a heat exchanger air, approximately $+20^{\circ}\text{C}$. And the reverse process where, the exhaust air temperature is $+22^{\circ}\text{C}$,

it enters the exhaust air filter and is transformed in the heat exchanger into exhaust air, the temperature of which is $+8^{\circ}\text{C}$, through the exhaust fan. This technology provides an inflow of fresh heated air into the room due to the heat of exhaust air, which saves up to 80% of the loss of thermal energy due to recovery [7]. Thus, the room will have fresh air and a favorable microclimate.

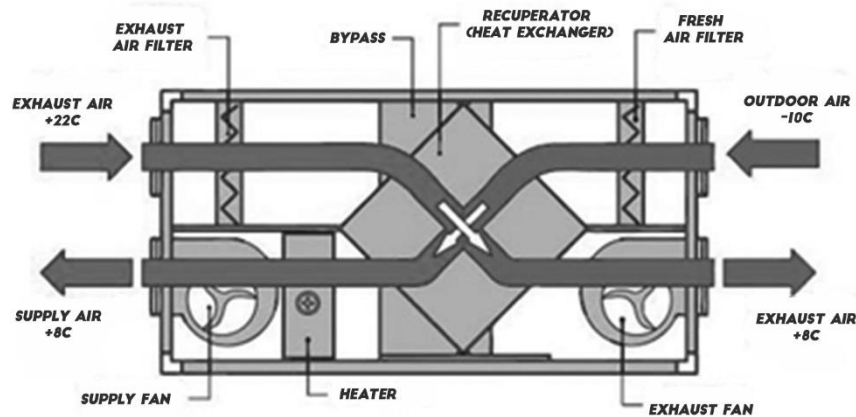


Figure 2. The scheme of the supply and exhaust ventilation system with heat recovery.

The supply and exhaust ventilation system combined with heat recovery has become the preferred solution to meet the requirements for improving indoor air quality while reducing energy consumption in the building. However, these systems are often simple heat exchangers that cannot operate in an unbalanced mode. As a result, unwanted heat conditioning can trigger systems operating during periods when energy recovery is undesirable. Ventilation with heat recovery combined with heat pumps is considered one of the solutions to reduce energy consumption [10].

Figure 3 shows a heat pump tuned by heat recovery ventilation, and figure 4 is shown without a connection. The air supplied by the heat pump enters the premises, and the exhaust air is directed to the heat exchanger, where it heats the outside air entering the heat

pump. Then the air is heated or cooled by the heat pump to the desired temperature, before being fed into the room.

These home heating appliances are considered to be one of the promising opportunities for energy-efficient and low-carbon solutions for buildings and structures. However, sustainability is not always an integral feature of all heat pumps. According to the life cycle thinking approach, a direct assessment of environmental, economic and social aspects throughout the life cycle is necessary to assess the full sustainability of the technology [5]. There is a greater awareness of the relatively higher costs at the investment stage in the case of heating systems using heat pumps, with relatively lower operating costs of these systems.

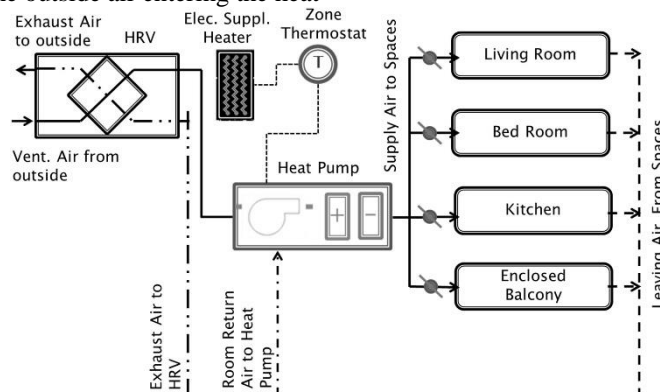


Figure 3. Diagram of an air heat pump with a heat exchanger [10].

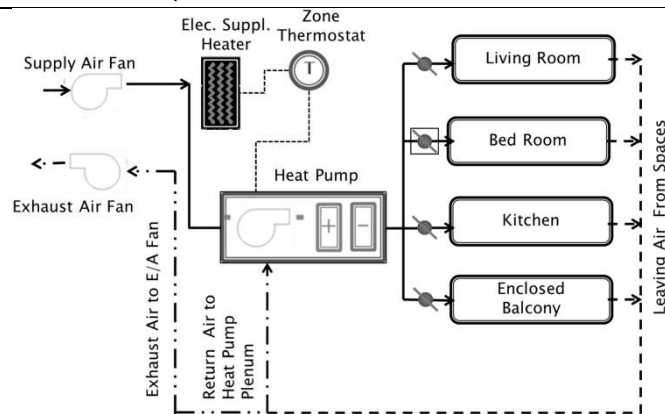


Figure 4. Diagram of an air heat pump without a heat exchanger [10].

Based on the economic analysis of researchers, it is obvious that, despite the high investment costs for the installation of heat pumps, the cost of generating thermal energy is much lower compared to coal, natural gas and fuel oil [6]. The use of this technology saves about 70% of electricity for heating, which significantly affects the energy efficiency of the building. However, a barrier to the widespread use of heat pumps is undoubtedly a high investment cost and a long payback period.

To select the most optimal energy-saving solutions, it is necessary to begin work on the analysis and selection of solutions at the design stage of buildings. For example, due to the choice of planning solution, in which the optimal orientation of the building and the most acceptable form is achieved, in particular, for protection against wind, distribution of solar lighting, increase of heat-accumulating ability of enclosing exterior structures of the building and so on.

A competent approach to making construction decisions can be the following activities:

- energy audit, which is the calculation of the energy balances of the building;
- conducting thermal imaging analysis of building envelopes, as well as their reconstruction;
- installation of systems for keeping records of water consumption and thermal resources;
- installation of energy resource cost control systems;
- introduction of a system for regulating water consumption and heat consumption.

Thus, it becomes obvious that the most effective solution for energy saving of a multi-storey residential building is the use of integrated solutions. Complex solutions include both measures to improve the structural elements of the building, as well as the use of energy-efficient engineering systems.

Accordingly, it can be concluded that with the obvious long-overdue relevance and urgent need, the concept of energy-saving multi-storey construction is delayed and gradually finds recognition in Kazakhstan. The relative cheapness of energy in the country in the old days sometimes did not allow to feel the maximum positive effect from the use of modern energy-saving technologies, materials, as well as engineering and architectural solutions in high-rise construction.

Therefore, today the problems of forming multi-storey residential construction, taking into account energy efficiency in construction and energy conservation in the operation of buildings and structures, become especially acute both within individual enterprises and branches of the economy, and to the scale of the whole country. Accordingly, there is no doubt that gradually the problem of introducing energy-saving technologies becomes a matter of national importance. Note that this issue is of particular importance in the field of high-rise residential construction.

At the level of the key task of the construction industry and at the level of government policy, the basic principle of energy conservation is to ensure the possibility, if necessary, to reduce the consumption of energy resources without causing damage to consumers and without causing environmental damage to the environment. It should be noted here that such a policy is carried out not only through the total saving of resources, but through a competent and safe use of resources.

In conclusion, it is worth noting that well-thought-out decisions on the design of energy-efficient multi-storey residential buildings will ensure a comfortable life-support of the population and the rational consumption of energy resources. Moreover, a competent policy in the field of improving energy efficiency through the use of energy-saving technologies is becoming a prerequisite for achieving economic growth, improving the quality of life, and ensuring the country's environmental safety.

References

1. Балагура Н.Ю., Позмогова С.Б. Использование энергосберегающих технологий в строительстве // Вестник УлГТУ. 2011. №4 (56). С. 45-47.
2. Бадьин, Г. М. Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 432 с.
3. Adam Turecki, Niewykorzystany potencjał przeszkleń loggii balkonów // Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. 2011. №2. P. 205-211.
4. Куспангалиев, Б.У. Устойчивое развитие в типологии энергоэффективных зданий Казахстана // Знание. 2016. – Вып. 7-2 (36). С. 84-91
5. Simona Marinelli, Francesco Lolli, Rita Gamberini, Bianca Rimini, Life Cycle Thinking (LCT) ap-

plied to residential heat pump systems: A critical review, // *Energy and Buildings*. 2019. Volume 185, P. 210-223.

6. Karmowski Z., Rynkowski P. Analiza techniczno-ekonomiczna wykorzystania pomp ciepła na przykładzie wybranego obiektu // *Budownictwo i Inżynieria Środowiska*. 2010. №1, P. 45-49.

7. Edite Kamendere, Gatis Zogla, Agris Kamenders, Janis Ikaunieks, Claudio Rochas, Analysis of Mechanical Ventilation System with Heat Recovery in Renovated Apartment Buildings // *Energy Procedia*. 2015. Volume 72, P. 27-33.

8. Lai Dayi, Qi Yue, Liu Junjie, Xilei Dai, Wei, Shen. Ventilation behavior in residential buildings with

mechanical ventilation systems across different climate zones in China // *Building and Environment*. 2018. №143. P. 679-690.

9. Yi Zhao, Hejiang Sun, Daixin Tu, Effect of mechanical ventilation and natural ventilation on indoor climates in Urumqi residential buildings // *Building and Environment*. 2018. Volume 144, P. 108-118.

10. Bo Li, Peter Wild, Andrew Rowe, Performance of a heat recovery ventilator coupled with an air-to-air heat pump for residential suites in Canadian cities // *Journal of Building Engineering*. 2019. Volume 21, P. 343-354.

TECHNICAL SCIENCE

Turkan V. Alizade

Azerbaijan State Pedagogical University

[DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10002](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2019-10002)

THE ROLE OF DISTANCE LEARNING IN MODERN EDUCATION

Summary

The paper deals with the role of distance learning in modern education.

Key words: *education, distant learning*

Distance learning (DL) is learning in which the provision of the majority of educational material to the learner and the bulk of interaction with the teacher are carried out using modern information technologies: the Internet, computer telecommunications, national and cable television, multimedia, training systems. A distinctive feature of distance learning is to provide students with the opportunity to obtain the required knowledge themselves, using the advanced information resources provided by modern information technologies. Information resources: databases and knowledge, computer, including multimedia, training and control systems, video and audio recordings, electronic libraries along with traditional textbooks and teaching aids create a unique learning environment accessible to a wide audience. Conducting chats and forums, video and television conferences, the possibility of frequent, even daily, consultations with teachers through computer communications make the interaction of students with teachers much more intensive than with the traditional form of training. Distance education is a special, perfect form combining elements of full-time, part-time and extramural studies based on new information technologies and multimedia systems. Modern telecommunications and electronic publications can overcome the shortcomings of traditional forms of education, while maintaining all their advantages. Distance learning embodies all existing teaching methods and gives them a qualitatively new level. It provides for a large number of tasks designed for self-study, with the possibility of organizing daily consultations. In the educational process of DOs the following teaching aids are used: - print publications; - electronic editions on external storage media; - computer training systems in the usual and multimedia versions; - audio educational materials; - video educational materials; - laboratory remote workshops; - training programs; - database and knowledge with remote access; - electronic libraries with remote access; - didactic materials based on expert training systems; - computer networks, - television broadcasts. The central element of the distance learning system (DLS) is telecommunications and their transport base. They use the necessary educational and teaching materials, feedback between the teacher and the student, exchange of management information within the DL system, access to international information networks, as well as for connecting foreign users to the ESS. Video tapes are a unique tool for distance learning in virtually any discipline. Large expenditures for replication are not required, video recorders are widely used in all

countries. Video tapes are usually used as components of a set of learning materials, partially replacing traditional lectures. Economically and technologically, e-mail is a more efficient technology that can be used in the learning process to transfer training courses and provide trainee feedback with teachers. If students have permanent access to a personal computer with a modem and a telephone channel, e-mail will allow for a flexible and flexible consultation process. Video conferencing with the use of computer networks allow you to organize video communication with minimal cost. This type of videoconferencing can be used for group workshops, individual consultations. In addition to the transmission of sound and video, computer conferences provide the possibility of joint control of the image on a computer: the creation of drawings and drawings at a distance, transferring photographic and handwriting. The advantages of distance learning: Despite the large distances between teachers and students, communication between them takes place interactively, in an intelligible and fascinating form; learning becomes mobile. The learning process becomes interesting for the most lazy students; the pulling power of the computer makes them forget the difficulties of the questions; they actively and quickly try to cope with tasks in order to get new ones as soon as possible; The opportunity to become "known" to the whole world makes them critically evaluate their knowledge and capabilities; they unwittingly improve, increase their knowledge, are accustomed to courage and independence in work. Learning becomes comprehensive and creative. To answer one smallest question, it is generally not enough to use textbooks alone. Often there is no ready answer in any sources - you have to create it yourself, straining your mental process. This is one of the greatest achievements of modern pedagogical methodology. Characteristic features of distance learning are: Flexibility. Trainees generally do not attend regular classes in the form of lectures and seminars, but work optimally, that is, at a convenient time for themselves in a convenient place and at a convenient pace, which is a great advantage for most trainees. For admission from the student is usually not required to pass any exam. The student can study as much as he personally needs to master the subject and get the necessary tests for the selected courses. Modularity. The basis of DL programs is a modular principle. Each individual course creates a holistic view of a particular subject area. This allows a set of independent courses-modules to form a training program that meets

individual or group (for example, for the staff of an individual company) needs. Cost effectiveness. The average assessment of world educational systems 50% cheaper than traditional forms of education. The relatively low cost of training is provided through the use of more concentrated and unified content, the orientation of the DL technology to a large number of students, as well as through more efficient use of existing training areas and technical facilities. The new role of the teacher. It is entrusted with such functions as coordinating the cognitive process, adjusting the course taught, advising on the preparation of an individual curriculum, managing educational projects, etc. Asynchronous, as a rule, the interaction of trainees and the teacher in the DLS involves the exchange of messages by sending them to the addresses of correspondents. This allows you to analyze the incoming information and respond to it at a convenient time for correspondents. Methods of asynchronous interaction are electronic voicemail or electronic computer networks. Specialized education quality control. You can use remotely organized exams, interviews, practical, course and design work, external studies, computer intelligent testing systems as forms of control. It should be especially emphasized that the solution to the problem of quality control of DL, its

compliance with educational standards is of fundamental importance for the success of the entire DL system. The academic recognition and rating of the courses of DOs, the possibility of offsetting them through traditional educational institutions depends on the success of its solution. Therefore, to exercise control in the DLS, a unified system of state testing should be created. The use of specialized technologies and learning tools. Distance learning technology is a combination of methods, forms and means of interaction with a person in the process of independent, but controlled development of a certain volume by him. knowledge. Teaching technology is built on the foundation of a certain content and must comply with the requirements of its presentation. The knowledge offered for training is submitted in special courses and modules intended for pre-school education and based on the educational standards existing in the country, as well as in data and knowledge banks, libraries, etc.

References

1. Andreev A. A. Introduction to distance learning.- M, 1997. 2. Distance learning: Tutorial // Edited by E.S. Polat – M.: Human., Center, Vlados, 1998.
2. F. Koraeв, N. Dilmurodov. Masofavy Kurslarni Yraratish Kakida // Nasaf ziyoshi, 2005. №1

UDC 631.312.024

Sergey Vitalyevich Belousov,
senior lecturer

Novikov Vladislav Vladimirovich,
junior science worker

Anna Igorevna Belousova,
science worker

Dmitry Alexandrovich Filippov,
student

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russian Federation

[DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10004](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2019-10004)

MATHEMATICAL MODEL OF THE COMBINED AGRICULTURAL WORKING BODY

Abstract

The article is devoted to the scientific approach with the help of computer-aided design tools for modeling the processes of interaction of tillage tools with soil. The article has an applied character, which is expressed in the fact that the method of computer-aided design in Mathcad using software CAD COMPASS 3D has been used. The analyses of expressions in the form of three-dimensional graphs are widely presented and their detailed review is given, which can be used to perform the improvement of the design of units that perform the main treatment of the soil with a turnover of a layer. As a result of the work done, there was obtained a combined plowshare with additional flat-cutting working bodies, there was made a matrix of experiment planning, there was obtained a graph of the dependence of the width grip of the flat-cutting razor on the speed of the arable unit. There were substantiated the factors of influence on performance as a result of using the planning of the two-factor experiment due to the orthogonal plan, there were determined the optimal settings of the operation modes of the plowshare.

Keywords: *plow, soil, width of grip, pressure, quality of treatment, working body, energy efficiency, load, mould board, working surface, experiment, quality.*

In Kuban State Agrarian University at the department of "Processes and machines in agribusiness" there were conducted the researches in the field of basic tillage. A number of works is aimed at improving this process, namely the development of a set of additional working bodies for their installation on the existing structure of the plowshare which leads to the advance of the process of basic

tillage with a turnover of the layer to improve the quantitative and qualitative rates of this technological operation. All processes of work of agricultural machines are based on principles of mathematical model construction, their theoretical checking up, the inspection on laboratory stands and conducting the full-scale field experiments. We propose to install a set of additional working bodies (Figure 1) in

the form of flat-cutting working bodies on each side of the plowshare. This design will improve the qualitative rates of the arable unit work, namely to reduce the number of passages of agricultural machines on the field when it is preparing for sowing.

The works are conducted on the basis of patents of the RF № 2491807; 136275; 136674 which allow to increase the turnover of the payer at minimum expenses for energy. Researches were conducted on the territory of Krasnodar region. The choice of the tractor's type is implemented proceeding from the fact that we created the working arable unit of the PLN-4-25 type and the tractor MTZ-80 of the class 1,5-2 tons was suitable for use due to operational characteristics [1].

The design of Figure 1, where schematically the plowshare (top view) is showed in Figure 1: In Figure

2 - general view of the of a plowshare's body; in Figure 3 - general view of the plowshare's body in axonometric projection, Figure 3.

The plowshare contains the frame 1 determined the plow body 2, each of one is consisted of bay 3, plowshare 4, mouldboard 5 and regulated in height the flat-cutting razor 6 which is installed on bar 3 from the side of field cut under the angle $\alpha = 15 - 45^\circ$ to the movement of the plowshare oppositely to the angle of the slope of the plowshare and has a width, which is equal to the width of the grip of one body of the plowshare, such unit of flat-cutting razor gives the mirror reflection of the plowshare. The flat-cutting razor unit under the angle $\alpha = 15 - 45^\circ$ is conditioned that the work of the flat-cutting razor installed in specified limits supplies with optimal parameters of soil crumbling on specified depth of processing [2].

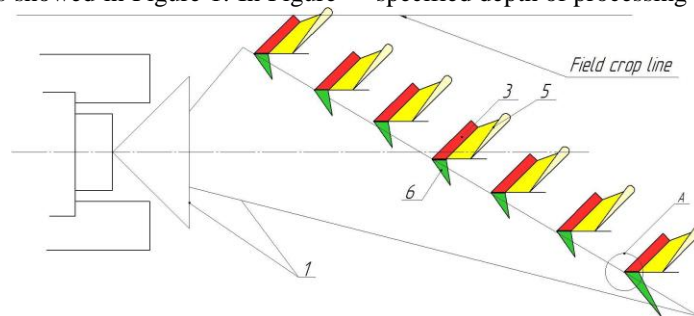


Figure 1

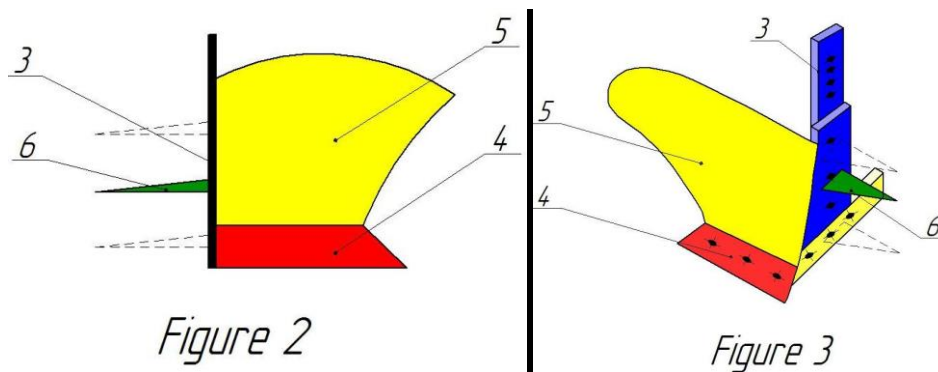


Figure 2

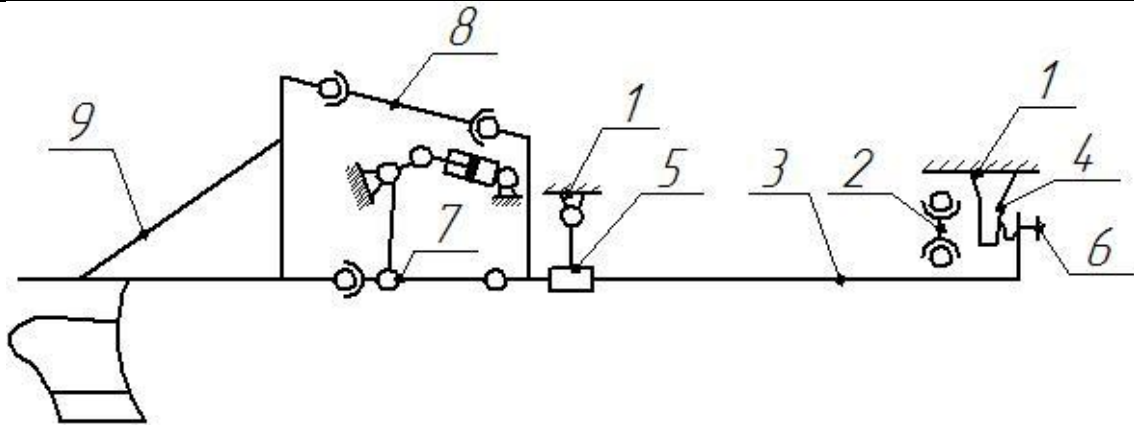
Figure 3

Figure 1 - Plow RU 2491807 C1

According to the patent figure 1, the plow RU 2491807 C1 was made as the laboratory model and there were conducted its tests [3]. Such constructive performance will allow to increase a degree of soil crumbling due to its diffused processing on depth by the main and additional working bodies depending on a condition of soil and the predecessor, and also the decrease in traction resistance of a plow due to decrease in pressure of a field board on a wall of a furrow [4].

The technical result is the reduction of steel intensity in comparison with plowshares in which coulters are used. There is a decrease in traction resistance and improve the quality of tillage by reducing the quantitative and qualitative rates of the plow body [5].

There was made the special installation on Figure 2 by means of which it was possible to make field tests to carry out the laboratory and field researches.



1 – frame of tractor; 2 – pendulum mount; 3 (BC) – load-bearing element of transition frame; 4 – primary measuring reformer of force of equal resistance (cantilever beam) with tension resistors; 5 - bearings; 6 – controlled support; 7 – lengthwise rods of tractor; 8 – central rod of tractor; 9 – hanged up unit with working bodies.

Figure 2 – Kinetic scheme of transition frame to the tractor MTZ

The present results are shown in the form of a graph shown in Fig.1. The determination of factors affecting the productivity and quality of processing. When considering factors affecting the productivity and quality of processing, their location in space relative to each other and their geometric dimensions were taken into account [6].

The analysis of continuous symmetric plans of the second order showed that the maximum value of the determinant of the information matrix is achieved when the moments of the plan are equal respectively [13].

For this purpose, the orthogonal symmetrical plan (star points of which are equal ± 1). The influence of two factors was studied and there were fixed their values at optimal levels. Factors, intervals and

levels of variation are presented in Table 1. Also, according to this method, we conduct researches of flat-cutting working organs. Thus, when considering factors affecting the productivity and quality of processing, their location in space relative to each other and their geometric dimensions were taken into account. The analysis of continuous symmetric plans of the second order showed that the maximum value of the determinant of the information matrix is achieved in the case when the moments of the plan are respectively equal. For this purpose, there was used the orthogonal symmetrical plan (the star points of which is equal to ± 1).

Table 1

Factors, intervals and levels of variation

Factors	Coded designation	Interval of variation	Levels of factors		
			-1	0	+1
Diameter mm.	x_1	150	0	150	300
Velocity of movement km/h.	x_2	2,7	5,34	8,05	10,76

The quality of treatment is affected by the speed of movement and the diameter of the rotary working body. The levels of factors were chosen so that their optimal values, calculated theoretically or taking into account the existing limitations fell into the center of the variation interval. The maximum value for the first factor x_1 was the width of grip of the flat-cutting razor which is equal to $n_{max} = 300$ mm and decreased to $n_{min} = 0$ mm, which corresponded to the variation interval [7].

For the second factor x_2 , the speed of movement of the arable unit $k_{vmax} = 10.76$ and decreased to $k_{vmin} =$

5.34, which corresponded to the range of variation. There were chosen the ranges of variation and levels of factors, the values of which are listed in Table 4.

The planning matrix is presented in Table 3. Experiments were carried out according to the above-described method. The order of the experiments was performed according to the table of random numbers [8]. Average values of optimization parameters are presented in Table 4.

After mathematical processing of experimental data, the following regression equations were obtained:

$$Y = 13,567 + 0,965 * X_1 + 0,1095 * X_2 - 1236 * X_1 * X_2 - 9,155 * X_1^2 - 3,605 * X_2^2 \quad (1)$$

where Y – productivity of plowshare under interaction 1 and 2 factors.

Performing a canonical transformation and solving a system of linear equations, we find the coordinates of the center of the response surface

$$X_1 = -0,05436, X_2 = -0,02451$$

Substituting the found values x_1, x_2 in equation (3) we determine the value of the optimization parameter in the center of the response surface.

Table 2

Matrix of planning in the optimization of performance of plowshare with flat-cutting working bodies.

No experiment	x_0	x_1	x_2	x_1	x_2	x_1x_2	x_1^2	x_2^2	traction resistance Y kN.	
1	+1	0	5.34	+1	+1	+1	+1	+1	13.1	PFE
2	+1	0	8.16	-1	+1	-1	+1	+1	14.37	
3	+1	0	10.15	+1	-1	-1	+1	+1	15.73	
4	+1	200	5.52	-1	-1	+1	+1	+1	11.9	
5	+1	200	8.39	+1	0	0	+1	0	13.0	Star points
6	+1	200	10.61	-1	0	0	+1	0	13.63	
7	+1	300	5.65	0	+1	0	0	+1	11.1	
8	+1	300	8.57	0	-1	0	0	+1	11.9	
9	+1	300	10.76	0	0	0	0	0	12.5	Experiments in the center of the plan

The angle of rotation of the axes α is equal $-6,27^\circ$ C and regression coefficients in the canonical form are equal $B_{11} = 9,22; B_{22} = 3,54$:

Equation of regression in canonical form

$$Y_{12} + 13,54 = +9,22 * X_1^2 - 3,54 * X_2^2 \quad (2)$$

Parabolas (Figure3). One of the coefficients of canonical equation is equal 0, the center of the figure is in infinity. The surface of the response is a doubling increase (crest). In this case we can place the beginning of coordinates in any point (usually near the center of the experiment) on the axis corresponding to insignificant canonical equation and to obtain the equation of parabola [8]. For example, if B_{22} is equal to 0 and a new center s' , it is possible to get the equation of parabola $y - y_s = B_{11} \tilde{X}_1^2 + B_2 \tilde{X}_2^2$, where B_2 - coefficient

determining the steepness of slope increase, e.g. increase of optimization parameter in axis \tilde{X}_2 . In practical tasks the center of the figure s often was moved off the experiment and so one of the coefficients (B_{11} and B_{22}) is close to 0. In this case dependent on slope, the surface of response will approximate either by stationary or double increase [9].

Substituting different values of the response Y of the canonical equation (2) there was obtained a range of conjugated isolines (Figure 3). The location of the elements of the performance in the experiment resembled the surface of the "ellipse" type. The center of the experiment is in the redistribution of the experiment area. Maximum efficiency in this case is when the width of grip of flat-cutting razor is equal 190,54 mm and speed of 6.15 km/h [10].

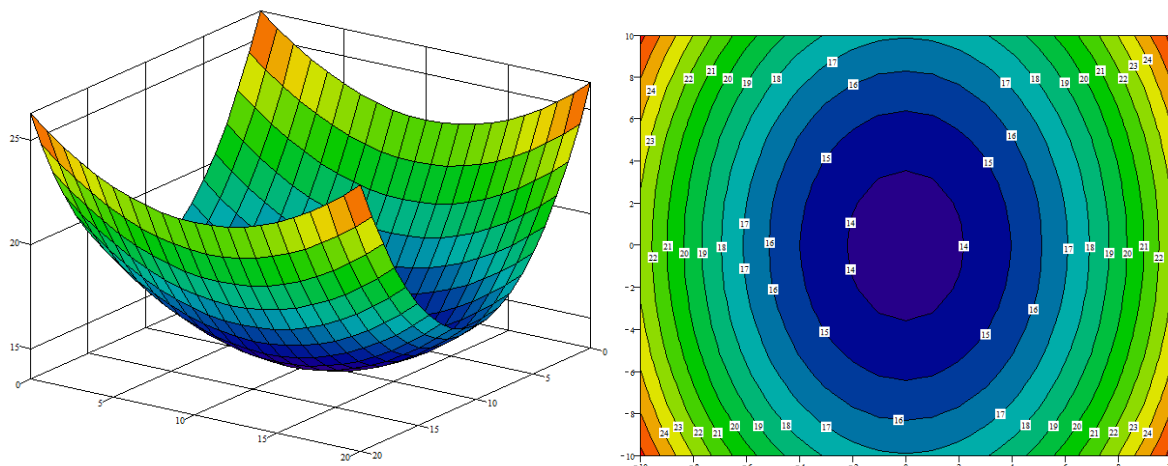


Figure 3 - Surface dependence of the width of grip of flat-cutting knife from speed of movement

There was obtained the structure of the combined share of a plowshare with additional flat-cutting working bodies.

The experiment of planning matrix has been compiled. There was obtained the graph of the dependence of the width of grip of flat-cutting razor from speed movement of the unit, from where it is seen that with increasing ratio of the flat-cutting razor grip width, reducing performance, and thus the deterioration of quality rates of work of the plowshare [11].

Factors of influence on productivity (width of grip of a flat-cutting razor and speed of movement) are proved. Using the planning of the two-factor experiment on the orthogonal plan, the optimal parameters of the modes of operation of the plowshare are determined. According to the obtained regression equation according to the criterion of maximum productivity of plowshare tillage, the center of the experiment is in the redistribution of the experimental area, while the maximum productivity in this case will be at the width of the grip of flat-cutting razor of 190.54 mm. and the speed of movement of 6.15 km/h [12].

Bibliography

1. Trubilin E.I. Results of experimental studies determining the degree of traction resistance of the plowshare in the treatment of heavy soils / Trubilin E.I., Belousov S.V., Lepshina A.I. // The Political Network Electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University. -2014. -No. 103.-C. 673-686.
2. E.I. Trubilin. Economic efficiency of the dump cultivation of soil developed by a combined plowshare / Trubilin E.I., Belousov S.V., Lepshina A.I. // The political network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. -2014. -No. 103.-C. 654-672.
3. E.I. Trubilin. The main soil cultivation with the formation turnover in modern working conditions and devices for its implementation / Trubilin E.I., Belousov S.V., Lepshina A.I. // The political network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. -2014. - No. 104.-C. 1902-1922.
4. Belousov S.V. Communication of science and technology in the field of development of machines for the basic tillage of the soil with the circulation of the bed / Belousov S.V. // The political network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. -2015. No. 109.-C. 468-486.
5. Belousov S.V. Modern technologies of soil cultivation / Belousov S.V. // Scientific provision of the agro industrial complex. -2012. -FROM. 3-4.
6. Parkhomenko G.G. Perfection of working organs for tillage / Parkhomenko GG, Bozhko I.V., Semenikhina Y.A., Pantyukhov I.V., Drozdov S.V., Gromakov A.V., Kambulov S.I., Belousov S.V. // State and prospects of the development of agricultural machinery. Collection of articles of the 9th international scientific and practical conference within the framework of the 19th international agro-industrial exhibition "Interagro-mash-2016". -2016. -FROM. 27-30.
7. Belousov S.V. Development of the construction of a plow for the treatment of heavy soils / Belousov S.V., Trubilin E.I. // Science of the Kuban. - 2013. -No 1.-C. 37-40.
8. Belousov S.V. Patent search for structures that provide soil treatment with the turnover of the reservoir. Search method. The proposed technical solution / Belousov S.V. // The political network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. -2015. No. 109.-C. 416-450.
9. Belousov S.V. Decrease in energy intensity of the process of basic processing of soil with turnover of the bed / Belousov S.V. // Fundamental foundations of modern agrarian technologies and technology. Collection of works of the All-Russian Youth Scientific and Practical Conference. -National Research Tomsk Polytechnic University. -2015. -FROM. 280-283.
10. Belousov S.V. Role and prospects for the development of small-scale mechanization in the context of co-temporary engineering / Belousov S.V. // Scientific support of the agro-industrial complex. A collection of articles on the materials of the 72nd Scientific and Practical Conference of pre-applicants on the results of research work for 2016 - 2017.-C. 277-278.
11. Belousov S.V. The value of small-scale mechanization / Belousov S.V. // Scientific support of the agro-industrial complex. Collection of articles based on the IX All-Russian Conference of Young Scientists. Responsible for release: A.G. Koshchayev. -2016. - WITH. 315-316.
12. Palapin A.V. Modern approach to chemical plant protection / Palapin A.V., Belousov S.V. // British Journal of Innovation in Science and Technology. - 2016. -T. 1. -№ 3. -C. 13-24.

УДК: 004

**Бухаров Т.А.,
Нафикова А.Р.**
Стерлитамакский филиал БашГУ
Мигранова Е.А.
МАОУ «СОШ №10»

ОБЗОР ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON И ЕГО БИБЛИОТЕК

**Bukharov T A,
Nafikova A.R.**
Sterlitamak branch of BSU
Migranov E.A.
MAEI «SES №10»

AN OVERVIEW OF THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE AND ITS LIBRARIES

Аннотация

В данной статье рассматриваются возможности и краткие характеристики языка программирования Python и его библиотек. Приводится пример реализации программного кода на данном языке программирования.

Abstract This article discusses the features and brief characteristics of the Python programming language and its libraries. An example of program code implementation in this programming language is given.

Ключевые слова: Python, язык программирования, web-разработка.

Key words: Python, programming language, web-development.

В настоящее время с развитием сетевых технологий, глобальная сеть Internet стала использоваться в очень многих областях нашей жизни. Все больше и больше людей пользуются интернетом, и в связи с этим появилось множество технологий, которые предоставляют возможность создания и разработки web-приложений. Одним из популярных является язык программирования «Python» на среде PyCharm.

PyCharm – это самая интеллектуальная Python IDE (Integrated Development Environment – Интегрированная среда разработки) с полным набором средств для эффективной разработки на языке Python. Выпускается в двух вариантах – бесплатная версия PyCharm Community Edition и поддерживающая больший набор возможностей PyCharm Professional Edition. PyCharm выполняет инспекцию кода «на лету», автодополнение, в том числе основываясь на информации, полученной во время исполнения кода, навигацию по коду, обеспечивает множество рефакторингов.

Приведем сравнительный анализ возможностей данных сред:

Community Edition:

1. Облегченная IDE для разработки только на Python.
2. Бесплатная, с открытым кодом, под лицензией Apache 2.
3. Понимающий контекст редактор, отладчик, рефакторинг, инспекция, интеграция с VCS.
4. Навигация по проекту, поддержка тестирования, настраиваемый UI, горячие клавиши Vim.

Professional Edition:

1. Полнофункциональная IDE для разработки на Python, в том числе для многоязычных веб-приложений с фреймворками.

2. Поддержка фреймворков Django, Flask, Google App Engine, Pyramid, web2py.

3. Поддержка языков JavaScript, CoffeeScript, TypeScript, CSS, Cython и др.

4. Удаленная разработка, Поддержка работы с БД и языка SQL.

5. Обнаружение дублирующегося кода.

6. Диаграммы UML & SQLAlchemy.

7. Python Profiler [1].

Данный язык программирования является сравнительно немолодым языком для web-разработки, задуманный в 1980-ом, а реализован ближе к девяностым. Его автор, Гвидо ван Россум, хотел усовершенствовать язык «ABC» (ABC – императивный, процедурный, структурный высокоуровневый язык программирования общего назначения и IDE), который использовался для обучения, но имел ряд недостатков. В итоге, после долгой и продолжительной работы Россума получился высокоуровневый, скриптовый PL (PL – Procedural Language), благодаря чему web-разработка поднялась на новый уровень.

Python поддерживает несколько стилей программирования. Он не принуждает разработчика придерживаться определенной парадигмы. Python поддерживает объектно-ориентированное и процедурное программирование. Существует и ограниченная поддержка функционального программирования. Язык обладает четким и последовательным синтаксисом, продуманной модульностью и масштабируемостью, благодаря чему исходный код написанных на Python программ легко читаем.

Основным лозунгом данного языка программирования является читаемость, она напрямую влияет на его распространенность в web-разра-

ботке. Создатели сделали большой упор не на мощности самого кода, а на продуктивности разработчиков, которые с ним работают. На «препроцессоре» лучше всего получается код, который может прочитать лишь его автор. Для работы в команде такой подход не подойдет.

«Python» используют многие программисты, так как он эффективен и имеет большой список преимуществ, которые характеризуют работу с этим языком программирования:

- простота языка. Его можно использовать не только как в web-разработке, но и в любой другой области, где специалисты не имеют каких-либо глубоких познаний в программировании. Сам синтаксис данного языка программирования схож с обычными математическими операциями, которые не несут в себе никаких особых сложностей;

- разнообразие реализаций. Самая известная и каноническая – это «CPython», реализация на «С». Это значит, что код, написанный на нем, полностью взаимодействует с «С», и библиотеки этого языка также можно применять для реализации. То же самое касается и языка «Java», существует и реализация на нем – «Jython». Таких примеров масса, вплоть до взаимодействия Питона с «Android» и «iOS»;

- широкое распространение. «Python» используют даже Disney. Следствием этого факта является то, что многое о нем уже известно. Как только вы сталкиваетесь с проблемой при программировании на Python, тотчас же можете обратиться за помощью в интернете: скорее всего, вашу проблему уже кто-то решал. К тому же, для реализации практически любого проекта уже существуют заготовки, которые можно применить для себя;

- не требует компиляции. «Python» – интерпретируемый язык, а значит, запустить программу можно сразу после внесения изменений в ее файл. Это приводит к тому, что доработка, переработка и отладка программ происходит намного быстрее, чем во многих других языках.

Рассмотрим пример в реализации кода на Python «Текстовый редактор» (рис. 1, рис. 2), который создан в графической библиотеке Tkinter (Tkinter – это графическая библиотека, позволяющая создавать программы с оконным интерфейсом).

Эта библиотека является интерфейсом к популярному языку программирования и инструменту создания графических приложений tcl/tk. Tkinter, как и tcl/tk, является кроссплатформенной библиотекой и может быть использована в большинстве распространённых операционных систем (Windows, Linux, Mac OS X и др.).

Так как Tkinter является достаточно прозрачным интерфейсом к tcl/tk, то основным источником информации для неё являются man-страницы tcl/tk. Эти страницы имеются в любой Unix-системе (в разделе `man` или `3tk`).

Первым делом при работе с Tkinter необходимо создать главное (корневое) окно (рис. 1), в котором размещаются остальные графические элементы – виджеты. Существует большой набор виджетов на все случаи жизни: для ввода текста, вывода текста, выпадающие меню и т.д. Среди виджетов есть кнопка, при нажатии на которую происходит заданное событие. Некоторые виджеты (фреймы) используются для группировки других виджетов внутри себя.

Также в Tkinter существует три стандартных GM (Geometry Manager – менеджер геометрии), которые управляют тремя размещениями: «Grid», «Pack» и «Place». «Grid» делит все пространство виджета на ячейки, количество которых определяется дочерними виджетами. Сама ячейка идентифицируется по номерам строк и столбцов, а также они объединяются, как и по горизонтали, так и по вертикали. «Pack» располагает виджеты друг за другом по той или иной стороне. Оно подойдет для более простого схемного расположения. «Place» указывает виджету на его место при помощи координат, как в абсолютных, так и относительных значениях общего окна.

Понятно, что для каждого идеален тот управляющий размещениями, пользоваться которым можешь в совершенстве. Однако, если целью ставить создание наиболее адекватного кода, необходимо уметь пользоваться тремя методами и грамотно их комбинировать; но нужно знать одну вещь, что нельзя использовать два менеджера внутри одного родительского окна.

```

import tkinter
from tkinter.filedialog import asksaveasfile, askopenfile
from tkinter.messagebox import showerror

FILE_NAME = tkinter.NONE

def new_file():
    global FILE_NAME
    FILE_NAME = "Untitled"
    text.delete('1.0', tkinter.END)

def save_file():
    data = text.get('1.0', tkinter.END)
    out = open(FILE_NAME, 'w')
    out.write(data)
    out.close()

def save_as():
    out = asksaveasfile(mode='w', defaultextension='.txt')
    data = text.get('1.0', tkinter.END)
    try:
        out.write(data.rstrip())
    except Exception:
        showerror(message="Ошибка при сохранении файла")

def open_file():
    global FILE_NAME
    inp = askopenfile(mode="r")
    if inp is None:
        return
    FILE_NAME = inp.name

    data = inp.read()
    text.delete('1.0', tkinter.END)
    text.insert('1.0', data)

```

Рисунок 1. Текстовый редактор.

```

def about_the_program():
    root = tkinter.Tk()
    root.title("О программе")
    lab = tkinter.Label(root,
                        text="Txt Editor \nВерсия 0.1 "
                              "\n05.01.2018 \nCopyright@2018 "
                              "\nВсе права защищены "
                              "\n \nСведения об участнике проекта: "
                              "\nБухаров Тимур - Разработчик "
                              "\nСтерлитамак ОФ БашГУ", font="Arial 12",
                              justify=tkinter.LEFT)

    lab.pack()

root = tkinter.Tk()
root.title("Txt Editor v0.1")
root.minsize(width=400, height=400)
root.maxsize(width=400, height=400)

text = tkinter.Text(root, width=400, height=400)
text.pack()

menuBar = tkinter.Menu(root)
fileMenu = tkinter.Menu(menuBar)
fileMenu1 = tkinter.Menu(menuBar)
fileMenu1.add_command(label="О программе", command=about_the_program)
fileMenu.add_command(label="Новый файл", command=new_file)
fileMenu.add_command(label="Открыть", command=open_file)
fileMenu.add_command(label="Сохранить", command=save_file)
fileMenu.add_command(label="Сохранить как", command=save_as)
fileMenu.add_separator()
fileMenu.add_command(label="Выход", command=root.quit)
menuBar.add_cascade(label="#фйл", menu=fileMenu)
menuBar.add_cascade(label="Справка", menu=fileMenu1)

root.config(menu=menuBar)
root.mainloop()

```

Рисунок 2. Текстовый редактор

Список литературы

1. PyCharm – интеллектуальная Python IDE [Электронный ресурс]. – URL: <https://jetbrains.ru/products/pycharm/> (дата обращения: 10.02.2019).

2. Курс по библиотеке Tkinter языка Python [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Python>

Григорьев Д.Ю., Грубич Т.Ю.
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА FUCHSIA: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Grigoriev D.Yu, Grubich T.Yu.
FSBEI HE Kuban SAU

OPERATIONAL SYSTEM FUCHSIA: OPPORTUNITIES AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Аннотация

В данной статье рассматривается новая операционная система на рынке мобильных приложений – Fuchsia. Представлен анализ развития мобильных операционных систем по данным аналитических агентств. Проведен обзор возможностей новой операционной системы и рассмотрены перспективы ее развития на рынке мобильных приложений.

Abstract

This article discusses the new operating system in the market for mobile applications - Fuchsia. The analysis of the development of mobile operating systems according to analytical agencies. A review of the capabilities of the new operating system and the prospects for its development in the market of mobile applications.

Ключевые слова: мобильные приложения, операционная система, Android, IOS, Windows, Fuchsia.

Keywords: mobile applications, operating system, Android, IOS, Windows, Fuchsia.

Такой крупный мировой IT-гигант как Google всегда славился доминирующей, а где-то и агрессивной политикой разработки своих технологий в различных передовых сферах. Именно поэтому, помимо создания крупнейшего поисковика в мире, компания существенно преуспела на рынке мобильных устройств со своей операционной системе.

На сегодняшний день Android – самая популярная мобильная операционная система в мире. На её долю выпадает около 1,4 млрд. проданных устройств, что составляет около 85% всего рынка и это, как минимум, впечатляет. За чуть более 10 лет существования «Зеленого робота» было выпущено 9 полноценных номерных версий, преобразовавших его из скучной и однотипной, но “единой” мобильной платформы в передовую и мощную базу как для разработчиков мобильных устройств, так и для сторонних разработчиков.

Однако при всех преимуществах Android, те недостатки, которыми обладает система, а также крупные финансовые иски (в связи с использованием виртуальной Java-машины, на базе которого и работает система) и вынудили Google искать альтернативные решения на рынке мобильных гаджетов. И оно нашлось. И имя этому решению – Fuchsia OS.

Статистика от компании NetMarketShare показывает, что падение и без того мизерной доли Windows-смартфонов происходит медленнее, чем многие думают. В январе её доля составляла 1,48%, а после февраля уже 1,41%. Это означает спад на 0,07%, что нельзя назвать большим провалом, хотя рост был бы предпочтительнее.

Компания Gartner отдаёт Windows 0,3% продаж и к 2020 году прогнозирует 0,1%, остальные уйдут на платформы Android и iOS. Это происходит и сейчас, причём уходят не только пользователи, но

и разработчики, которые не видят смысла терять время ради столь незначительной аудитории.

Сегодня рынок мобильных операционных систем поделен между тремя игроками: Apple (iOS), Google (Android) и Microsoft (Windows). Хотя доля последней операционной системы и очень мала, она всё же внушает надежды, ведь популярная раньше Blackberry уже осталась позади. Но на самом деле количество альтернативных ОС для мобильных устройств больше и каждый год они демонстрируют свои наработки на Mobile World Congress. Это Jolla (Sailfish OS), Mozilla (Firefox OS) и Canonical (Ubuntu Touch). Jolla и Canonical делают ставку на Linux-энтузиастов и гиков, Mozilla пытается зарекомендовать себя на рынках развивающихся стран и налаживает связи с операторами. Конечно, уже сейчас понятно, что ни одна из них не сможет тягаться с Apple, Google, Microsoft и на пердел рынка в будущем вряд ли можно надеяться, но альтернативные операционные системы всё же нужны по одной простой причине: их большая открытость даёт более широкие возможности для самых безумных экспериментов. А ведь именно такие эксперименты двигают индустрию вперед.

Впервые о новой ОС стало известно в августе 2016 года, когда СМИ сообщили о таинственной записи кодовой базы, опубликованной в GitHub, которая ясно дала понять, что Google занимается разработкой новой операционной системы под названием «Fuchsia». Несмотря на отсутствие официальных объявлений, в ходе проверки кода в записи стало известно о феноменальных кроссплатформенных возможностях новой ОС, позволяющих ей работать как на привычных нам повседневных гаджетах (смартфоны, планшеты, смарт-часы и т.д.), так и на менее встречающихся, таких, как интеллектуальные информационные системы для автомобилей, светофоры и интерактивные доски.

В отличие от Android, в основе которой лежит ядро операционной системы Linux, работающее на виртуальной Java-машине, новую ОС от Google разрабатывают с нуля, взяв в качестве основы лишь некоторые технологии Little Kernel (небольшая и быстрая операционная система, созданная для «легких» IoT девайсов) и Magenta (более многофункциональная система, используемая на устройствах помощнее). Таким образом, благодаря использованию этих двух подсистем, Fuchsia является гибридной системой, которая может работать и на IoT устройствах, и на современных ПК или телефонах.

Одним из существенных преимуществ новой операционной системы от Google, как отмечалось уже ранее, является её полная независимость от языка программирования Java, который помимо того, что способствовал созданию крупнейшей мобильной системы, навёл, с другой стороны, кучу проблем IT-гиганту с другой американской корпорацией – Oracle.

Сам язык был разработан в 1991 году компанией Sun Microsystems, которая в свою очередь не заявляла абсолютных прав на использование Java, так как основной доход ей приносило лицензирование решений на полное соответствие всем стандартам языка. Однако после покупки Sun другой крупной компанией Oracle, ко второй перешла значительная часть активов, связанная с технологиями Java. С тех пор последовали многочисленные иски и судебные дела, в ходе которых затрагивались сразу три проблемы: нарушение авторского права (использование чужого программного кода), нарушение патентного права (часть программных разработок специалистов Sun Microsystems были запатентованы), а также требование компенсации ущерба компанией Google. Все эти внешние проблемы, безусловно, стали огромной предпосылкой к созданию новой операционной системы.

Другим достоинством новой системы является её масштабируемость, а это, в свою очередь, даёт возможность работать в одной системе на всех используемых вами устройствах в рамках одного интерфейса с незначительными изменениями, что в разы ускоряет решение как обычных повседневных задач, так и узкоспециализированных, где работа в одной «экосистеме» устройств просто необходима.

Также стоит отметить, что разработка Fuchsia ведётся на базе совершенно нового, самостоятельно написанного ядра, лишённого всех недостатков Linux, используемого в Android, а это, в свою очередь, намекает нам на огромные возможности кастомизации системы под каждое отдельное устройство.

Ключевой особенностью Fuchsia OS является работа в режиме многозадачности. Пользователи могут располагать на рабочем столе сразу несколько окон приложений, «склеивая» их между собой, а затем переключаясь между ними подобно тому, как мы переключаемся между вкладками в любом браузере.

Проектируя новую систему, в Google решили отказаться от привычной файловой модели, используемой во всех нынешних мобильных платформах, в пользу модели «Сущность - Агент», в основе которой лежит полное управление системой различными встроенными сервисами (агентами). Данные сервисы взаимодействуют между собой посредством генерирования и обработки любых данных (сущностей), которыми оперирует пользователь. Огромным преимуществом такой модели будет то, что она, подобно самообучающейся системе, контролируя всю активность пользователя посредством агентов, будет выдавать владельцу того или иного устройства наиболее релевантный контент.

Отдельного внимания заслуживает тесная интеграция в систему уже зарекомендовавшего себя голосового помощника Google Assistant. Именно благодаря тому, что данный ассистент является «центром управления» других агентов системы, пользователь устройства с лёгкостью может управлять как существующими, так и создавать новые компоненты системы посредством голосовых команд. Составить новый музыкальный плейлист, решить куда сходить пообедать или забронировать номер в вашем любимом отеле – всё это решается теперь в несколько секунд, благодаря тому, что система, посредством анализа ваших данных, досконально знает всё о вас и может самостоятельно это выполнять по соответствующей команде.

Что касается облачной технологии, то и её реализацию в компании решили вывести на новый уровень. В Fuchsia облако станет не просто местом бэкапа данных, оно превратится в связующее звено для всего. Система облачного хранения Ledger обеспечивает быструю синхронизацию между всеми вашими устройствами, работающих в одной «экосистеме», позволяя не беспокоиться за утерю ваших данных, а наоборот, оставаться вам всегда «в сети». Всё это происходит примерно так - вы заходите в свой аккаунт Google и все приложения автоматически сохраняют своё состояние на всех устройствах. Например, вы закрываете браузер Chrome на своем смартфоне, а затем запускаете его на планшете, и открытые ранее вкладки остаются именно в том состоянии, в котором вы их оставили. Стоит, конечно же отметить, что столь мощная технология переносимости будет весьма требовательной к качеству и скорости интернет-соединения. Однако с появлением сетей пятого поколения (5G) и эта проблема становится вполне решаемой.

Как говорилось уже ранее, будущая операционная система от Google базируется на новом микроядре собственной разработки под названием «Zircon». Данное ядро будет играть роль «сердца» системы, распределяющего ресурсы системы между остальными системными компонентами. В качестве языка программирования в Fuchsia выступит Dart, который также является собственной разработкой Google и позиционируется как альтернатива JavaScript. Все это даёт нам понять, что новая операционная система будет максимально защищена от вмешательства извне и будет лишь отчасти

доступна разработчикам для выпуска своих оболочек. Кроме того, ни одно приложение сторонних разработчиков не будет иметь доступа к ядру. Из этого следует, что при каждом новом обновлении системы, установленные приложения не будут конфликтовать с последними, что довольно часто замечалось на той же Android.

Если говорить о распространении новой операционной системы, то здесь Google решила воспользоваться той же схемой, какой придерживалась и в Android – система будет распространяться бесплатно. Однако за счёт модульной архитектуры кода разработчики смогут вносить изменения только в тех участках, где это необходимо, без затрагивания системно важных объектов. В теории, такой принцип должен способствовать более оперативному обновлению системы разработчиками.

На данный момент известно о двух вариантах интерфейса новой системы: «Armadillo», предназначенного в основном под мобильные устройства, и «Сарубага», разработанного для ПК и ноутбуков. Оба варианта разработаны на Google Flutter SDK – кросс-платформенном SDK с открытым исходным кодом, поддерживающем работу на различных операционных системах вроде Android, iOS и Fuchsia. Стоит отметить, что на данный момент Flutter – это пока единственный вариант разработки приложений под грядущую операционную систему.

Что же касается непосредственно интерфейса – он будет представлять собой некую систему карточек. Для рендеринга визуальной составляющей отвечает специальный движок на основе Vulkan под названием «Escher», который специализируется на глубине изображения и тенях. Всплывающие окна, уведомления, кнопки и прочие элементы интерфейса здесь накладываются и затеваются друг друга, словно перед вами не виртуальные объекты на экране, а реальные.

В Armadillo не будет привычного для пользователя меню и кнопок приложений, вместо них ключевую роль будет играть вертикальная лента, на которой будут расположены все установленные программы. Их порядок будет зависеть от частоты использования того или иного приложения.

УДК 65.014.12

Интерфейс Сарубага больше похож на гибридный привычного Android с «карточным» дизайном.

Так же стоит отдельно отметить графически движок Scenic, который занимается прорисовкой всех слоев, теней и отражений в режиме реального времени, в отличие от всех существующих мобильных платформ, где этим занимается эмулятор.

Как заявляет сама Google, уже в ближайшие три года Fuchsia будет работать на устройствах типа Google Home, а еще через два года вполне возможно заменит Android. Совсем недавно также появилась информация, что в Fuchsia будет реализована полноценная поддержка приложений Android. При этом, запускаться они будут не в эмуляторе, как это происходит, например, в Chrome OS, а в полноценной среде исполнения Android, встроенной в Fuchsia. Однако стоит отметить, что, хотя Fuchsia в её текущем состоянии и выглядит симпатично, в плане функциональности ей предстоит пройти ещё долгий путь.

Умные устройства всё больше заполняют нашу жизнь, в то же время облегчая её. Голосовые помощники, интернет вещей, нейронные сети в задачах отображения релевантного контента – когда-то всё это было лишь необозримым будущим. Но сегодня – это реальность. Однако всё это не имеет значения без по-настоящему «умного» интерфейса системы. И похоже именно это – идеальное время для выхода нового продукта Google.

Список литературы

1. Языковые разногласия: как Oracle и Google судятся из-за Java. [Электронный ресурс]: <https://www.pvsm.ru/java/197831> (дата обращения: 03.02.2019).
2. Google Fuchsia. [Электронный ресурс]: https://ru.wikipedia.org/wiki/Google_Fuchsia (дата обращения: 03.02.2019).
3. Новую ОС Fuchsia от Google скомпилировали и изучили. [Электронный ресурс]: <https://habr.com/ru/post/396891/> (дата обращения: 05.02.2019).
4. Расцвет фуксии. Что мы знаем о Fuchsia OS от Google? [Электронный ресурс]: <https://tproger.ru/translations/google-fuchsia-os-review/> (дата обращения: 12.02.2019).

*Григорьев Д.Ю., Грубич Т.Ю.
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»*

ПРОФАЙЛИНГ ДАННЫХ И ВОЗМОЖНОСТИ ЯЗЫКА C++ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПРОФАЙЛИНГА

*Grigoriev D.Yu., Grubich T.Yu.
FSBEI HE Kuban SAU*

DATA PROFILE AND POSSIBILITY OF C ++ LANGUAGE FOR SOLVING PROFILING TASKS

Аннотация

В данной статье рассматривается понятие профайлинга данных, виды профайлинга. Проведен обзор возможностей языка C++ при реализации профайлинга данных. Описаны возможности библиотеки OpenCV языка программирования C++.

Abstract

This article discusses the concept of data profiling, types of profiling. A review of the features of the C++ language in the implementation of data profiling was carried out. The possibilities of the library OpenCV programming language C++ are described.

Ключевые слова: C++, профайлинг, библиотеки, OpenCV, возможности языка программирования.

Keywords: C++, profiling, libraries, OpenCV, programming language features.

На сегодняшний день в сфере аналитических технологий, а также решений бизнес-задач одним из наиболее распространенных методов проверки качества данных и выявления проблем является профайлинг данных. Сам этот процесс осуществляется в автоматическом режиме в соответствии с заданным заранее неким сценарием, который в свою очередь основан на анализе накопленной изучаемой информации. В ходе профайлинга, как правило, проверяется отдельно взятый атрибут рассматриваемого источника данных на соответствие заданным критериям и ограничениям. В случае если значение параметра удовлетворяет условию проверки, то эти данные соответствуют определенному уровню качества. В обратном случае, производится приведение этих параметров к соответствующим критериям.

По причине того, что в процессе профайлинга, как правило, осуществляется работа с большим количеством данных, одним из ключевых критериев выбора языка программирования является именно его скорость. Исходя из этого, наиболее логичным решением будет выбор C++ в качестве основного языка программирования. То, что делает его незаменимым в данной сфере – быстрая обработка больших объемов данных, достигается во многом его строгости и наличию множества ограничений, таких как:

1) Статическая типизация. Языки такого типа предоставляют более четкое понимание того, что такое тип данных, зачем он нужен и от чего зависит. Также благодаря этому понятнее становятся такие термины, как объявление, определение и инициализация. Использование языка C++ даёт возможность увидеть это явно, что будет благоприятно способствовать дальнейшему пониманию того, как работают эти механизмы в других языках. Помимо этого гораздо лучше понимается разница между такими вещами как, беззнаковые целые и целые со знаком, числа двойной и одинарной точности, символ и строка и т.д.

2) Высокоуровневые и низкоуровневые средства. Использование таких средств, как указатели и динамическое выделение памяти, позволяет понять, что такое стек, куча, очередь и т.д. Помимо этого, на практике закрепляется понимание концепции адресов и адресной арифметики, а также понимание того, что память надо выделять, освобождать, потому что она не бесконечная, что существуют утечки памяти. Отдельно стоит отметить довольно простой механизм передачи значений по ссылке, значению, указателю и перенос объекта.

3) Реализация ООП. Одним из преимуществ C++ является реализация объектно-ориентирован-

ной парадигмы программирования в её чистом проявлении. Четко разграниченные уровни доступа к членам класса, возможность множественного наследования и динамический полиморфизм дают возможность быстро усвоить основные концепции ООП (абстракция, наследование, инкапсуляция и полиморфизм). В дальнейшем, основываясь на этих знаниях, освоение других ООП языков будет задачей куда легче. Необходимость контроля ресурсов, захват их в конструкторе и освобождение в деструкторе также способствуют более глубокому пониманию ООП.

Применение профайлинга оправданно и в ситуациях, связанных с межличностными взаимоотношениями. Такие методики позволяют выявить скрытые мотивы, определить ложь, правильно изучаемый объект без применения психологического тестирования. Подготовка в области профайлинга является также обязательной для сотрудников специальных служб, которым необходимо уметь быстро оценить человека, его особенности, сильные и слабые стороны, а также понимать, чего от него можно ожидать в экстремальной или стрессовой ситуации.

Специалисты по профайлингу имеются и в каждом международном аэропорте, в частности, наиболее известен департамент профайлинга аэропорта имени Бен-Гуриона в Израиле, откуда эта технология в последствии распространилась на другие аэропорты.

Сегодня предприниматели и менеджеры все больше интересуются профайлингом и даже нередко вводят в штат коммерческих компаний специальную должность «профайлер». Такие специалисты помогают в ведении переговоров: они оценивают высказанные контрагентом намерения и их достоверность, что позволяет топ-менеджерам и собственникам компаний заключать выгодные сделки.

Профайлинг подразделяют на несколько видов:

1. Криминалистический. Основной его задачей является подготовка психологического портрета (описания базовых черт характера, типа личности, возможных психических отклонений) человека, подозреваемого в совершении серии преступлений. В 90% случаев это маньяки и убийцы. Подобные отделы созданы при МВД Российской Федерации, ФБР в США и др.

2. Профайлинг в сфере информационной безопасности анализирует кадровые риски и угрозы выхода коммерчески важной информации за периметр компании, а также изучает лояльность сотрудников компании к установленному режиму политик ИБ.

3. Антитеррористический. Используется для предотвращения террористических угроз, захвата заложников, особенно в местах массового скопления людей. Специалисты в области антитеррористического профайлинга мониторят обстановку в ходе массовых мероприятий, выявляя и нейтрализуя потенциально опасных участников.

4. Авиационный. Позволяет обеспечить безопасность авиаперелетов для граждан. Для этого специалистами по профайлингу разработаны алгоритмы наблюдения, осмотра и опроса для лиц, которые проходят досмотр перед вылетом. Это позволяет выявить потенциально опасных пассажиров и исключить попадание на борт запрещенных к перевозу веществ.

5. Научно-исследовательский профайлинг – быстро развивающееся научное направление, которое постоянно дополняется современными научными теориями и фактами. Большое количество исследований посвящено технологиям считывания эмоций и дистанционной детекции лжи. Благодаря этому, сегодня инструменты профайлинга используются не только сотрудниками спецслужб, но и департаментами безопасности коммерческих организаций.

6. Типологический. Основной задачей этого вида профайлинга является создание практических психотипологий, необходимых для быстрого определения типажа человека и его основных личностных качеств и, основываясь на этом, создать наиболее вероятные поведенческие модели его действий в интересующих ситуациях.

7. Психотехнологический. Таким профайлингом пользуются специалисты, применяющие методы НЛП (нейролингвистического программирования) для понимания основных нерациональных убеждений человека, его индивидуальных особенностей в коммуникации, профессиональной, семейной и социальной жизни. Также психотехнологический профайлинг разрабатывает способы коррекции этих особенностей и создания необходимых новых убеждений и стратегий взаимодействия.

8. Транспортный профайлинг отвечает за безопасность объектов транспортной инфраструктуры, профилирует противоправные деяния пассажиров и обслуживающего персонала поездов, автобусов, а также в зонах вокзалов, перронов, стоянок автотранспорта.

9. Гостиничный профайлинг изучает особенности межкультурной и межэтнической коммуникации и восприятия, а также особенности субъективного восприятия сервиса и гостеприимства разными народами и культурами.

10. Бизнес-профайлинг применяет методики и технологии профайлинга в повседневных бизнес-коммуникациях и переговорах для задач оперативной психодиагностики партнера по переговорам и более быстрого и качественного поиска совместного интереса и бизнес-выгод, при этом технологии безинструментальной детекции лжи позволяют достоверно определить искренность декларируемых намерений партнеров и обеспечить прозрачность переговоров и взаимодействия.

11. Кадровый профайлинг применяется в ходе подбора и работы с персоналом HR-менеджерами, которые с помощью профайлинга могут проводить не только первичный скрининг и оценку кандидатов, но и понимать индивидуальные и профессиональные особенности сотрудников для более полноценной их реализации в рамках HR-стратегии компании.

12. Банковский профайлинг создает технологии банковского скоринга (подсчета) и оценки банковских рисков. Применяется для снижения рисков утраты при кредитовании граждан и юридических лиц. Банковский профайлинг базируется на аудите и бизнес-методике. Сотрудник, обладающий навыками профайлинга, просчитывает риски невозврата кредитных средств при подаче заявки или после собеседования с предполагаемым заемщиком.

13. Страховой профайлинг помогает выявлять мошенников и разоблачать схемы, направленные на получение незаконной выгоды на момент обращения в страховую компанию или при наступлении страхового случая.

Язык программирования C++ содержит библиотеку для решения задачи распознавания образов – OpenCV.

OpenCV написана на языке высокого уровня (C/C++) и содержит алгоритмы для: интерпретации изображений, калибровки камеры по эталону, устранение оптических искажений, определение сходства, анализ перемещения объекта, определение формы объекта и слежение за объектом, 3D-реконструкция, сегментация объекта, распознавание жестов и т.д.

Эта библиотека очень популярна за счёт своей открытости и возможности бесплатно использовать как в учебных, так и коммерческих целях.

OpenCV – это набор типов данных, функций и классов для обработки изображений алгоритмами компьютерного зрения.

Основные модули библиотеки:

сxscore — ядро содержит базовые структуры данных и алгоритмы:

— базовые операции над многомерными числовыми массивами;

— матричная алгебра, математические функции, генераторы случайных чисел;

— запись/восстановление структур данных в/из XML;

— базовые функции 2D графики;

CV — модуль обработки изображений и компьютерного зрения:

— базовые операции над изображениями (фильтрация, геометрические преобразования, преобразование цветовых пространств и т. д.);

— анализ изображений (выбор отличительных признаков, морфология, поиск контуров, гистограммы);

— анализ движения, слежение за объектами;

— обнаружение объектов, в частности лиц;

— калибровка камер, элементы восстановления пространственной структуры;

Highgui — модуль для ввода/вывода изображений и видео, создания пользовательского интерфейса:

— захват видео с камер и из видео файлов, чтение/запись статических изображений;

— функции для организации простого UI (все демо приложения используют HighGUI);

CvAux — экспериментальные и устаревшие функции:

— пространств. зрение: стерео калибровка, само калибровка;

— поиск стерео-соответствия, клики в графах;

— нахождение и описание черт лица;

CvSam — захват видео:

— позволяет осуществлять захват видео с цифровых видео-камер.

Это одна из популярных библиотек, которая предоставляет возможности для проведения профайлинга данных.

Также язык С++ содержит средства профилирования программного кода, что позволяет выявить части кода, на выполнение которых тратится больше всего времени, и провести его оптимизацию.

Список литературы

1. Преимущества С++ как первого языка для обучения программированию. [Электронный ресурс]: <https://habr.com/ru/post/202466/> (дата обращения: 19.11.2018).

2. Профайлинг данных. [Электронный ресурс]: <https://wiki.loginom.ru/articles/data-profiling.html> (дата обращения: 10.01.2019).

3. Виды профайлинга. [Электронный ресурс]: <https://searchinform.ru/kontrol-sotrudnikov/profajling/vidy-profajlinga/> (дата обращения: 15.01.2019).

4. Анализ данных. Крамаренко Т.А., Грубич Т.Ю., Павлов Д.А., Лукьяненко Т.В. Краснодар, 2018.

УДК 004.65

Канакин Е. А.

студент 5 курса

специальность «Прикладная информатика»

Крамаренко Т. А.

кандидат педагогических наук

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина
г. Краснодар, Российская Федерация

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕРВЕРНЫМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ НА ОС LINUX ДЛЯ ООО «АЙДЭНСЕР.РУ»

Kanakin E.

5th year student

Kramarenko T.

candidate of pedagogical sciences

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin
Krasnodar, Russian Federation

DESIGN OF INFORMATION SYSTEM FOR REMOTE MANAGING SERVICES AT OS LINUX SERVER FOR "IDANCER.RU" LTD

Аннотация

В статье рассматривается проблема удаленного управления серверными приложениями на ОС Linux в ООО «Айдэнсер.ру» и предлагается проект информационной системы для ее решения.

Abstract

The article deals with the problem of remote managing services at OS Linux server in "Idancer.ru" Ltd, and proposes a design of information system solving this problem.

Ключевые слова: ОС Linux, сервис-ориентированная архитектура, менеджер сервисов, web-приложение, пользовательский интерфейс, распределенный доступ.

Key words: OS Linux, service-oriented architecture, service manager, web-application, user interface, distributed access.

В условиях тотальной компьютеризации всех сфер человеческой деятельности сегодня все больше товаров и услуг приобретается через сеть Интернет. Такие экономические отношения, осуществляемые при помощи компьютерных сетей, а также бизнес-процессы, связанные с выполнением

всех необходимых торговых и финансовых операций, называются электронной коммерцией.

Основным инструментом электронной коммерции является web-приложение, представляющее собой интерактивный пользовательский интерфейс доступный через сеть Интернет, посредством

которого клиенты выбирают, заказывают и оплачивают предлагаемые товары или услуги. Web-приложение, как правило, имеет клиент-серверную архитектуру и состоит из клиентской части, исполняемой в web-браузере и отвечающей за взаимодействие с пользователем, и серверной части, реализующей основную бизнес-логику и взаимодействующей с базой данных и другими элементами информационной системы компании, такими как, например, другие серверные приложения, именуемые сервисами.

Сервисы – это, как правило, небольшие приложения, реализующие строго определенную ограниченную функциональность информационной системы и слабо зависящие от других ее элементов. Такой модульный подход к разработке программного обеспечения, основанный на использовании распределенных, слабо связанных заменяемых компонентов, оснащенных стандартизированными интерфейсами для взаимодействия по стандартизированным протоколам получил название сервис-ориентированная архитектура.

Автоматизированные информационные системы (АИС), используемые в электронной коммерции, как правило, представляют собой сложные распределенные программные комплексы, основанные на принципах сервис-ориентированной архитектуры, и функционируют, как правило, на специализированном компьютерном оборудовании, называемом сервером.

Сервером называют вычислительную машину, выделенную для выполнения служебных задач без непосредственного участия человека. В связи с тем, что серверы выполняют задачи, сильно отличающиеся от задач персональных компьютеров, на них устанавливаются специализированные серверные операционные системы, оснащенные специальными средствами управления и администрирования, отсутствующими в обычных пользовательских операционных системах. Одними из наиболее эффективных и популярных серверных операционных систем являются операционные системы Linux.

Управление серверными приложениями в большинстве серверных операционных систем осуществляется при помощи системного программного обеспечения, называемого менеджером служб (сервисов) или диспетчером процессов (задач). Компьютерные программы, автоматически запускаемые и управляемые менеджером служб ОС Linux, выполняют служебные функции, не требующие вмешательства человека. Они работают в фоновом режиме независимо от наличия в операционной системе пользовательских сеансов и поэтому получили название демоны.

Сервисы автоматических информационных систем с сервис-ориентированной архитектурой, как правило, также должны выполняться автоматически в фоновом режиме без участия пользователей, то есть они должны запускаться в виде демонов. Следовательно для их запуска и дальнейшего управления тоже необходимо специализированное программное обеспечение.

Помимо автоматического запуска и поддержания работы сервисов, в информационных системах электронной коммерции необходимо также предоставлять различным сотрудникам распределенный доступ к удаленному администрированию (запуску, остановке, перезапуску) этих сервисов, не предоставляя при этом доступа к самому серверу. К сожалению, доступные сегодня готовые программные решения либо не предоставляют такой возможности, либо имеют ограничения по использованию только с конкретными технологиями и платформами.

Компания «Айдэнсер.ру», основанная в 2016 году, является одним из лидеров по оформлению электронных страховых полисов для обязательного страхования танцоров и спортсменов. Продажа полисов осуществляется через сайт компании <https://sport.insure>, а также через сайты партнеров, разместивших у себя виджет компании.

Web-приложение компании «Айдэнсер.ру» имеет сервис-ориентированную архитектуру и состоит из нескольких сервисов, написанных на Node.js и PHP. На текущий момент для управления сервисами используется менеджер служб Supervisor. Supervisor – это свободно распространяемое программное обеспечение с открытым исходным кодом, разрабатываемое с 2004 года американской компанией Agendaless Consulting.

Несмотря на то, что Supervisor наряду с возможностью управления сервисами через командную строку также имеет web-интерфейс, позволяющий управлять сервисами удаленно через сеть Интернет, он также имеет ряд существенных недостатков:

- 1) отсутствие реальной демонизации процессов – Supervisor сам запускается в качестве демона стандартным менеджером служб ОС Linux, а управляемые сервисы запускает в виде подпроцессов от своего имени;
- 2) отсутствие распределенного доступа к управлению сервисами – доступ в web-интерфейс возможен только от лица администратора;
- 3) отсутствие возможности удаленного добавления новых сервисов – новые сервисы могут быть добавлены только через конфигурационные файлы на самом сервере;
- 4) отсутствие возможности запуска сервисов по расписанию;
- 5) отсутствие отправки оповещений.

Перечисленные недостатки менеджера процессов Supervisor вызывают постоянные неудобства в его использовании, и поэтому компании «Айдэнсер.ру» требуется альтернативное программное обеспечение, лишенное этих недостатков.

Для максимально стабильной и надежной работы всех сервисов их демонизация и управление должны производиться через стандартный менеджер служб операционной системы. В большинстве наиболее популярных дистрибутивов ОС Linux, таких как Debian, CentOS, Fedora, Arch Linux, в том числе и в ОС Ubuntu 18.04, установленной на VD-

сервере компании «Айдэнсер.ру», в качестве менеджера служб по умолчанию используется системная утилита `systemd`. `systemd` имеет удобный интерфейс для запуска / остановки / перезапуска служб и проверки их статуса через командную строку.

Помимо оптимальной интеграции с операционной системой и реальной демонизации процессов `systemd` имеет еще одно большое преимущество перед `Supervisor`. Этим преимуществом является возможность параллельного запуска нескольких инстансов (от англ. *instance* – экземпляр) одной и той же службы. Эта возможность позволит добавлять новые сервисы без доступа к системным файлам сервера.

Помимо инстансов `systemd` обладает множеством других полезных функциональных возможностей, как, например, автоматический запуск одних служб при непредвиденной остановке других

при помощи настройки `OnFailure`. Эту возможность удобно использовать для реализации оповещений о нештатных остановках сервисов, а также для повторного запуска остановившихся служб после предварительного выполнения каких-либо профилактических операций.

С учетом всего вышеперечисленного, стандартный менеджер служб `systemd`, включенный в большинство популярных дистрибутивов ОС Linux, оптимально подходит для реализации информационной системы удаленного управления серверными приложениями, соответствующей потребностям ООО «Айдэнсер.ру», а модель проектируемой системы удаленного управления серверными приложениями с использованием `systemd` будет иметь следующий вид (рисунок 1).

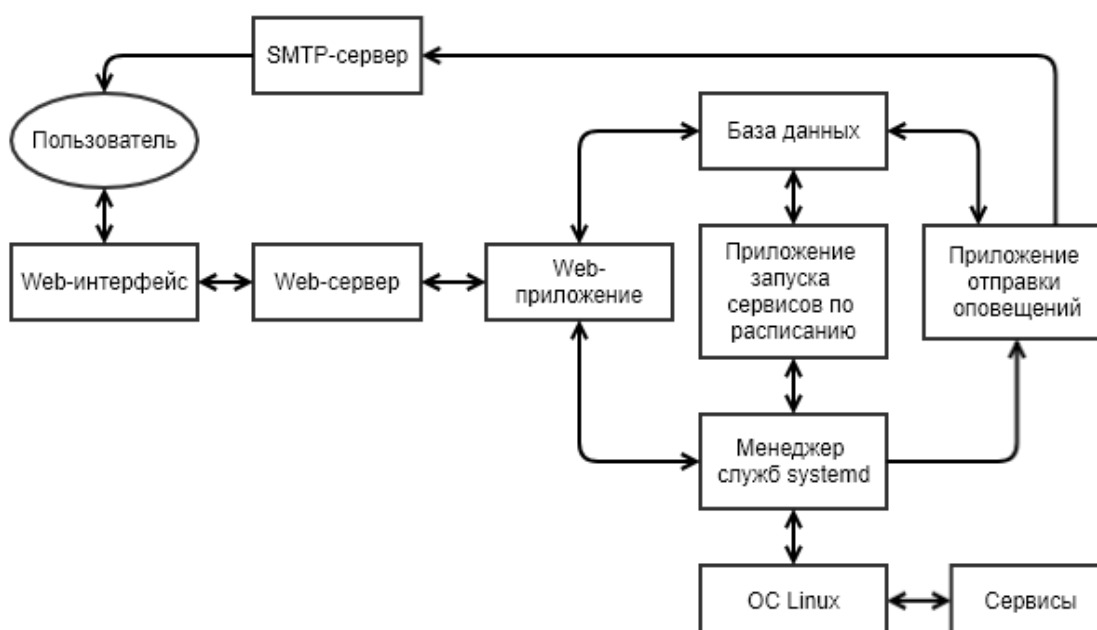


Рисунок 1 – Модель информационной системы удаленного управления серверными приложениями

Таким образом, для реализации требуемой информационной системы необходимо разработать следующие приложения:

- 1) web-приложение для удаленного распределенного доступа к управлению сервисами через сеть Интернет;
- 2) приложение для запуска сервисов по расписанию;
- 3) приложение для отправки оповещений;

В проектируемой системе можно выделить 3 типа сущностей:

- 1) сервис (Service) – содержит данные о конкретном сервисе, включая название сервиса (`name`), путь к файлу (`file_path`), статус (`status`), время запуска (`start_at`) и периодичность запуска (`interval`);
- 2) пользователь (User) – содержит данные о конкретном пользователе, включая E-mail (`email`), пароль (`password`) и роль в системе (`role`);

- 3) оповещение (Announcement) – объект, содержащий данные о настройках оповещения, включая идентификационный номер сервиса (`service_id`), статус (`status`) и идентификационный номер пользователя (`user_id`).

Помимо основных сущностей для унификации статусов сервисов, используемых в разных таблицах, следует ввести справочную сущность Статус (Status), содержащую только имя (`name`).

Для реализации распределенного доступа пользователей к сервисам также необходимо добавить сущность Права (Rights), которая в сущности представляет собой связь многие-ко-многим.

Для функционирования приложений потребуется также разработать реляционную базу данных, в которой помимо перечисленных данных сущности будут иметь идентификационные номера, так называемые ключи, при помощи которых будут реализованы связи между сущностями. Примерная

модель реляционной базы данных представлена на рисунке 2.

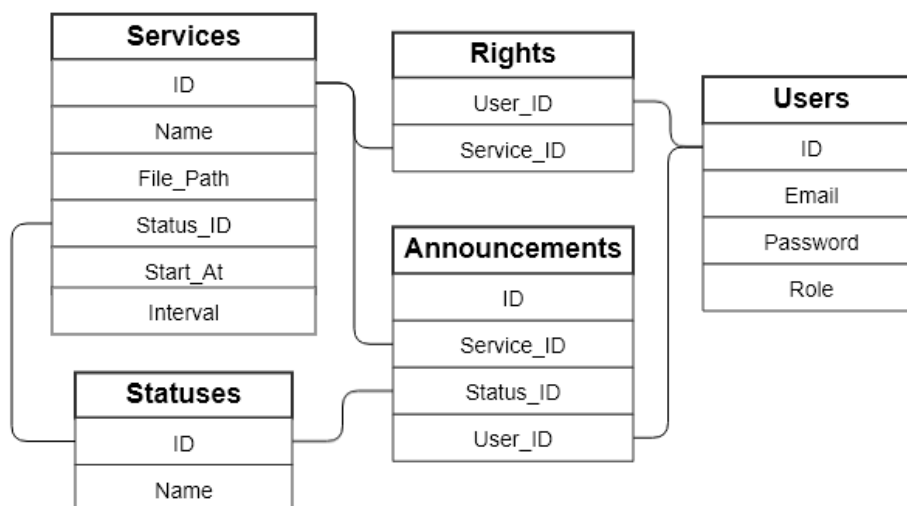


Рисунок 2 – Модель реляционной базы данных системы удаленного управления серверными приложениями

Таким образом, спроектированная информационная система удаленного управления серверными приложениями позволит оперативно и без предоставления прямого доступа к серверу широкому кругу лиц осуществлять контроль за сервис-ориентированными информационными системами, базирующимися на удаленных серверах с ОС Linux. Благодаря внедрению данной системы ООО «Айдэнсер.ру» сможет значительно сократить время поиска и устранения неисправностей бизнес-системы, а также снизить затраты на ее поддержку.

Список литературы

1. Барановская Т.П. Перспективы развертывания системы поддержки принятия решений обоснования объемов кредитования малых сельскохозяйственных предприятий в облачной среде / Т.П. Барановская, Е.А. Иванова, В.Е. Сайкинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №08(112). С. 2048 – 2060. – IDA [article ID]: 1121508147. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/08/pdf/147.pdf>.
2. Ефанова Н. В. Модель и методика расчета интегрального показателя воздействия внешней среды интегрированной производственной системы [Электронный ресурс] / В. И. Лойко, Н. В. Ефанова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар : КубГАУ, 2008. – №01(035). С. 47 – 69. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/01/pdf/13.pdf>.
3. Иванова Е.А. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие / Е.А. Иванова, Н.В. Ефанова, Т.А. Крамаренко. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 86 с.

4. Крамаренко Т. А. Выбор языка программирования для разработки интерфейса информационной системы учёта оборудования в университете / Т. А. Крамаренко, А. В. Синотин // Теория и практика имитационного моделирования и создания тренажёров: сб. статей Междунар. науч.-техн. конф. – Пенза : ПензГТУ, 2016. – С. 100–109.

5. Крамаренко Т. А. К вопросу автоматизации управления высшим учебным заведением / Т.А. Крамаренко, В.И. Глущенко // Теория и практика имитационного моделирования и создания тренажёров: сб. статей Междунар. науч.-техн. конф. – Пенза : ПензГТУ, 2016. – С. 92–100.

6. Крамаренко Т. А. Выбор клиент-серверной СУБД для реализации информационной системы / Т. А. Крамаренко, И.А. Деменков, А.И. Михеев // Современные информационные технологии. – 2016. – № 24 (24). – С. 11–15.

7. Крамаренко Т. А. Подготовка специалистов в системе высшего образования к созданию компьютерных средств обучения / Т. А. Крамаренко // Педагогический профессионализм в образовании : сб. науч. трудов XI Междунар. науч.-практ. конф, посвященной 80-летию НГПУ, ФГБОУ ВПО Новосибирский гос. пед. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2015. – Ч. III. – С. 103–106.

8. Кранда М. С. Анализ программных продуктов для автоматизации контроля новостроек в городе Краснодар / М. С. Кранда, Т. В. Лукьяненко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам X Всеросс. конф. молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. Отв. за вып. А. Г. Коцаев. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 430–431.

9. Лукьяненко Т.В. Базы и банки данных: учеб. пособие / Т.В. Лукьяненко, Т.А. Крамаренко. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 91 с.

10. Притыченко И. Ю. Разработка базы данных системы прогнозирования динамики цен на недвижимость / И. Ю. Притыченко, Т. В. Лукьяненко //

Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам 71-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2015 год. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – С. 395–398.

11. Усатый М. А. Обзор средств автоматизированного проектирования базы данных информационной системы / М. А. Усатый, Т. А. Крамаренко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам X Всерос. конф. мо-

лодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. Отв. за вып. А. Г. Кошаев. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 458–459.

12. Яхонтова И.М. К вопросу повышения эффективности бизнес-процесса управления персоналом предприятия / И.М. Яхонтова, Л.О. Великанова // Научный журнал «Современная экономика: проблемы и решения». – Воронеж, 2017. – №11. – с. 50–57.

УДК 631.3.004.67 + 628.2.004.67 + 621.791.65

Нагучев З. Х.

Обучающийся 4-го курса направления бакалавриата факультета энергетики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, РФ

ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТЕБЛЯ ВИНОГРАДА

Naguchev Z. Kh.

fourth -year undergraduate student

Energy Faculty of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin”, Krasnodar, Russia

PHYSICAL MODEL OF GRAPE STEM

Аннотация

Проведен анализ предлагаемой схемы замещения физической модели участка растительной ткани стебля винограда активным емкостным сопротивлением и выведена формула расчета необходимой величины токового воздействия переменной частоты.

Abstract

The analysis of the proposed replacement scheme of the physical model of a plot of plant tissue of a grape stem by active-capacitance resistance is carried out and a formula for calculating the required magnitude of the current effect of variable frequency is derived.

Ключевые слова: стебли, виноград, электростимуляция, электрическая схема

Keywords: stems, grapes, electrostimulation, electrical circuit

Известно о воздействии электрического тока на живые ткани, в том числе растительного типа [2, 7]. Поэтому возможно представить растительную ткань как элемент электрической цепи, от свойств которой зависит не только характер возможного воздействия, но и количественные показатели [8, 9]. Из-за этого необходимо определить характеристики растительной ткани до воздействия и после [3, 5].

Одним из главных способов изучения структуры такой ткани в качестве проводящей среды яв-

ляется измерение электропроводности измельченной ткани растений. Измерения необходимо проводить на переменном токе разных частот [13].

Эквивалентная электрическая схема должна учитывать анатомическое строение растительной клетки. Также важно выделить элементы, характеризующие ее наиболее важные компоненты [4]:

- сопротивление внутренних частей клеток (цитоплазмы);
- внешней среды (межклеточной);
- сопротивление клеточной оболочки;
- емкость клеточной оболочки.

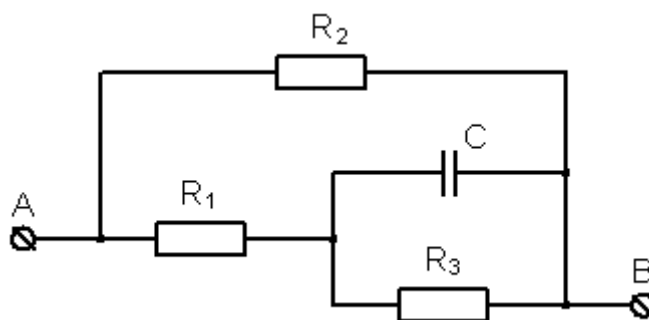


Рисунок 1 – Схема принципиальная электрическая замещения участка растительной ткани [1]: R_1 – активное сопротивление мезоплазмы клеток; R_2 – активное сопротивление межклеточной среды; R_3 – активное сопротивление мембраны протоплазмы; C – поляризационная емкость клеточных мембран.

Исследования структуры растительной ткани [10, 11], а также анализ эквивалентных схем замещения, позволяют сделать вывод, что связь между элементами схемы и строением растительной ткани показана на рисунке 1.

С учетом вышесказанного, на основе ранее принятой схемы можно составить расчетную электрическую схему (рисунок 2).

Согласно закону Ома для данной электрической схемы замещения можно записать равенство

$$I(P) = \frac{E(P)}{Z_{\text{вх}}(P)}, \quad (1)$$

где E – операторное изображение приложенного напряжения;

$Z_{\text{вх}}$ – операторное сопротивление по отношению к зажимам АВ (рисунок 1), которое находится по формуле

$$Z_{\text{вх}}(P) = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot CP + R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3}{(R_1 + R_2) \cdot R_3 \cdot CP + R_1 + R_2 + R_3}. \quad (2)$$

Следовательно, уравнение (1) примет вид

$$I(P) = \frac{E}{P} \cdot \frac{1}{Z_{\text{вх}}(P)}. \quad (3)$$

С учетом формулы (2) уравнение (3) принимает следующий вид

$$I(P) = \frac{E}{P} \cdot \frac{(R_1 + R_2) \cdot R_3 \cdot CP + R_1 + R_2 + R_3}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot CP + R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3}. \quad (4)$$

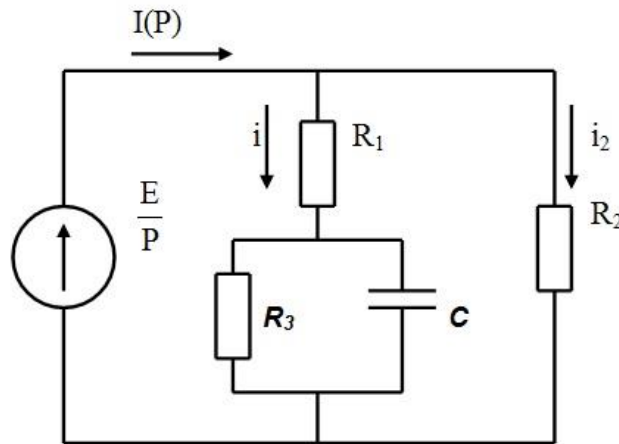


Рисунок 2 – Схема электрическая замещения для расчета операторным методом

От изображения $I(P)$ переходим к оригиналу $i(t)$, учитывая следующее выражение

$$I(P) = \frac{N(P)}{M(P)} = i(t) = \sum_{k=1}^n \frac{N(P_k)}{M(P_k)} \cdot e^{P_k \cdot t}, \quad (5)$$

где P_k – корни полинома при $M(P)=0$.

Для нахождения корней полинома приравняем знаменатель уравнения (4) к нулю

$$P \cdot (R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot CP + R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3) = 0. \quad (6)$$

Тогда

$$P_0 = 0; \quad P_1 = -\frac{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot C}. \quad (7)$$

После этого уравнение (4) принимает следующий вид

$$I(P) = i(t) = \frac{N(0)}{M(0)} + \frac{N(P_1)}{P_1 \cdot M'(P_1)} \cdot e^{P_1 \cdot t}. \quad (8)$$

Значение тока в функции времени определяется по выражению

$$i(t) = i_{\text{пр}} + i_{\text{св}} = \frac{E \cdot (R_1 + R_2 + R_3)}{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3} + \frac{(R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3) \cdot (R_1 + R_2) \cdot E - R_1 \cdot R_2 \cdot E \cdot (R_1 + R_2 + R_3)}{(R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3) \cdot R_1 \cdot R_2} \cdot e^{P_1 \cdot t}. \quad (9)$$

Из материалов проведенных исследований [6, 12] известно, что емкостная составляющая проводимости растительной ткани становится равной «0», начиная с некоторого порогового значения

напряженности, при этом ее проводимость становится чисто активной [1], поэтому сопротивление стебля винограда в расчетах следует принимать чисто активным.

Список литературы

1. Винников А. В. Электротехнические материалы: учебное пособие / А. В. Винников, Н. А. Гранкина, А. Г. Кудряков, О. С. Турчанин. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2016. 311 с. – ISBN 978-5-9907812-1-4.

2. Гольдман Р. Б. Воздействие электрофизических факторов на семена растений / Р. Б. Гольдман // Труды Кубанского государственного аграрного университета, № 421, 2006 – С. 119.

3. Гольдман Р. Б. Исследование комбинированного воздействия электромагнитных полей низкой и высокой частоты на посевные качества семян / Р. Б. Гольдман, В. В. Магеровский, Ю. М. Петренко // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы IV Международной научно-практической конференции, Саратов, 01-30 апреля 2013 г. / Под редакцией А.В. Павлова. – Ижевск: ООО ПКФ "Буква", 2013. – С. 66-70. – ISBN 978-5-9999-1641-9.

4. Гольдман Р. Б. Математическая модель стимуляции семян растений / Р. Б. Гольдман // Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год: сборник статей по материалам 73-й научно-

практической конференции преподавателей, Краснодар, 14 марта 2018 г. – Краснодар: ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2018. – С. 229-230. – ISBN: 978-5-00097-531-2

5. Гольдман Раиса Борисовна. Комбинированное воздействие электромагнитных полей низкой и высокой частоты на семена риса: диссертация ... кандидата технических наук: 05.20.02. – Краснодар, 2002. – 163 с.: ил. РГБ ОД, 61 03-5/1476-8.

6. Григораш О. В. Научно-исследовательская работа : монография / О. В. Григораш, А. Е. Усков, Е. А. Денисенко, О. С. Турчанин. – Краснодар: КубГАУ, 2018 – 197 с. – ISBN: 978-5-6040179-5-1.

7. Кудряков А. Г. Повышение способности корнеобразования виноградных черенков с помощью электрического тока / А. Г. Кудряков, Г. П. Перекотий, П. П. Радчевский, А. С. Лыков, С. Ю. Безлер // Механизация и электрификация сельского хозяйства, № 8, 2007 – С. 16а-17. – ISSN: 0206-572X.

8. Кудряков А. Г. Применение электрического тока для повышения корнеобразовательной способности виноградных черенков / А. Г. Кудряков, Г. П. Перекотий, П. П. Радчевский // Труды Кубанского государственного аграрного университета, № 394, 2002. – С. 137.

9. Кудряков А. Г. Применение электрического тока для повышения корнеобразовательной

способности виноградных черенков / А. Г. Кудряков, Г. П. Перекотий, П. П. Радчевский // Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин). 2002. № 394. С. 137.

10. Кудряков А. Г. Стимуляция корнеобразования черенков винограда электрическим током : автореф. дис. ... кандидата технических наук : 05.20.02. / Кудряков Александр Георгиевич. – Краснодар, 1999. – 23 с.

11. Кудряков Александр Георгиевич. Стимуляция корнеобразования черенков винограда электрическим током : диссертация ... кандидата технических наук: 05.20.02. – Краснодар, 1999. – 121 с.: ил. РГБ ОД, 61 00-5/2047-6.

12. Патент RU № 2211558 МПК 7А 01G 7/04 А, 7А 01G 17/00 В. Способ стимулирования корнеобразования черенков древесных растений / Г. П. Перекотий, А. Г. Кудряков, П. П. Радчевский. – Бюл. № 25 от 10.09.2003 г.

13. Перекотий Г. П. Стимулирующее действие электрического тока на корнеобразование посадочного материала винограда / Г. П. Перекотий, А. Г. Кудряков, А. В. Винников // Труды Кубанского государственного аграрного университета, № 346, 1996. – С. 153.

УДК 631.3.004.67 + 628.2.004.67 + 621.791.65

Лыков А. С.

Старший преподаватель кафедры

Щебетеев В. А.

Обучающийся 3-го курса направления бакалавриата

Скворцов В. А.

Обучающийся 2-го курса направления бакалавриата

Кафедра применения электрической энергии факультета энергетики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, РФ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА

Lykov A.S.

senior lecturer of the department

Shchebeteev V. A.

third-year undergraduate student

Skvortsov V. A.

second-year undergraduate student

Electricity Application Department of the Energy Faculty

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin”, Krasnodar, Russia

THE ENERGETIC INDICATORS OF GRAPE CUTTERS ELECTROSTIMULATION INSTALLATION

Аннотация

В статье выводятся формулы расчета энергетических характеристик (мощности, КПД) установки электростимуляции черенков винограда переменным током при различных активных сопротивлениях токопроводящего раствора, самого черенка и контактных сопротивлений.

Abstract

The article presents the formulas for calculating the energy characteristics (power, efficiency) of the installation of electrical stimulation of grapes cuttings with alternating current for various active resistances of a conductive solution, the cutting itself and contact resistances.

Ключевые слова: стебли, виноград, электростимуляция, электрическая схема

Keywords: stems, grapes, electrostimulation, electrical circuit

При электрическом воздействии на растительные объекты [2, 3, 5] (например, черенки винограда) отдельные их части можно представить как элементы электрической цепи [13]. Характеристика таких элементов задается способами подключения обрабатываемого растения к электрическому источнику и собственным его строением [8, 9].

При предпосадочной стимуляции электрическим током черенков винограда наиболее подходящим представляется метод подвода электрической энергии к срезам черенков через жидкий электропроводящий раствор (рисунок 1).

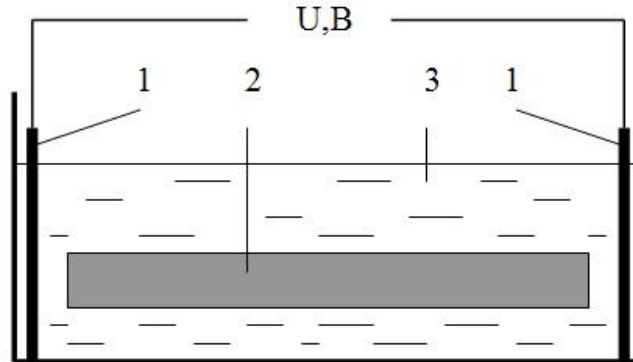


Рис. 1 – Подвод электроэнергии к черенку винограда:
1 – электроды; 2 – черенок; 3 – токопроводящая жидкость.

В этом случае схему замещения можно представить в виде последовательно и параллельно соединенных резисторов, изображенной на рисунке 2 [4].

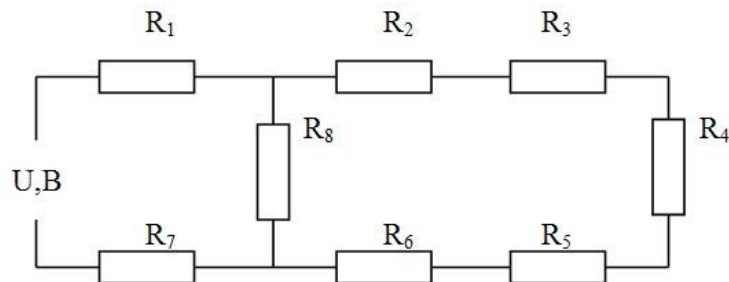


Рис. 2 – Схема замещения электрической цепи обработки: R_1, R_7 – переходные сопротивления контактов «электрод–токопроводящая жидкость»; R_2, R_6 – сопротивление токопроводящей жидкости между электродом и черенком; R_3, R_5 – переходные сопротивления контактов «токопроводящая жидкость–черенок»; R_4 – сопротивление черенка; R_8 – сопротивление токопроводящей жидкости.

Так как подводящие электроды изготавливаются из одного и того же металла, при этом имея одинаковые геометрические размеры, а черенок представляет собой цилиндр одинакового сечения по всей длине, справедливы следующие равенства [10, 11]:

$$R_1=R_7 ; R_3=R_5; R_2=R_6 \quad (1)$$

При таких допущениях упрощается схема замещения, изображенная на рисунке 3.

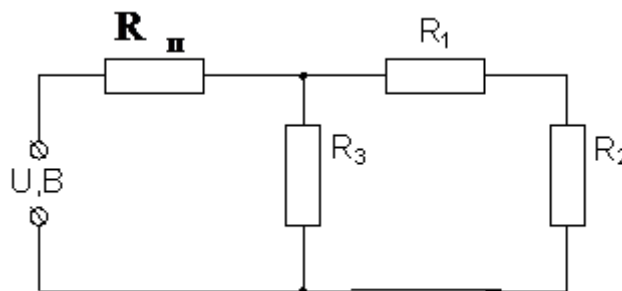


Рис. 3 – Приведенная схема замещения цепи электростимуляции: R_1 – суммарное сопротивление токоподводящей жидкости между электродами и срезами черенка; R_2 – сопротивление черенка; R_3 – сопротивление токоподводящей жидкости; R_{Π} – суммарное переходное сопротивление контактов «электрод–токопроводящая жидкость» и «токопроводящая жидкость–черенок».

При этом в расчетах значениями переходных сопротивлений R_{Π} можно пренебречь.

При прохождении электрического тока по цепи обработки всеми ее элементами поглощается определенное количество мощности P_{Σ} :

$$P_{\Sigma} = 2P_1 + P_2 + P_3 \quad (2)$$

где P_1, P_2, P_3 – количество мощности, поглощаемое резисторами R_1, R_2, R_3 .

Энергия, поглощаемая черенком, расходуется на стимуляцию жизнедеятельности и используется в технологическом процессе [12].

Энергия, поглощаемая остальными элементами цепи обработки, не используется в совершаемом технологическом процессе и является мощностью потерь.

Обозначив полезно расходуемую мощность как P_{Π} , а теряемую – P_T , можно записать следующее:

$$P_{\Pi} = P_2; \quad P_T = 2P_1 + P_3. \quad (3)$$

В данном случае КПД схемы обработки η определяется соотношением

$$\eta = \frac{P_{\Pi}}{P_0} = \frac{P_2}{2P_1 + P_2 + P_3}. \quad (4)$$

Количество мощности, выделяемой в каждом элементе при электростимуляции, определяемое в соответствии с рисунком 3

$$P_1 = I_1^2 \cdot R_1; \quad (5)$$

$$P_2 = I_1^2 \cdot R_2; \quad (6)$$

$$P_3 = I_2^2 \cdot R_3. \quad (7)$$

Подставляя (5), (6), (7) в (4) и проводя соответствующие преобразования, получаем

$$\eta = \frac{R_2 \cdot R_3}{2R_1 \cdot R_3 + R_2 \cdot R_3 + (2R_1 + R_2)^2} \quad (8)$$

Номиналы активных сопротивлений R_1, R_2, R_3 определяются следующими соотношениями:

$$R_1 = \frac{l_1 \cdot \rho_{\text{ж}}}{S_1}; \quad (9)$$

$$R_2 = \frac{l_2 \cdot \rho_{\text{ч}}}{S_2}; \quad (10)$$

$$R_3 = \frac{l_3 \cdot \rho_{\text{ж}}}{S_1 - S_2}, \quad (11)$$

где l_1 – расстояние между электродом и срезом черенка, м;

l_2 – длина черенка, м;

l_3 – расстояние между электродами, м;

$\rho_{\text{ж}}$ – удельное сопротивление токопроводящей жидкости, Ом·м;

$\rho_{\text{ч}}$ – удельное сопротивление черенка, Ом·м;

S_1 – площадь электрода, которую покрывает токопроводящая жидкость, м²;

S_2 – сечение черенка, м².

Подставляя (9), (10), (11) в (8) получим

$$\eta = \frac{l_2 \cdot \rho_{\text{ч}} \cdot l_3 \cdot \rho_{\text{ж}} \cdot S_1^2 \cdot S_2}{2l_1 \cdot \rho_{\text{ж}}^2 \cdot l_3 \cdot S_1 \cdot S_2^2 + l_2 \cdot \rho_{\text{ч}} \cdot l_3 \cdot \rho_{\text{ж}} \cdot S_1^2 \cdot S_2 + 4l_1^2 \cdot \rho_{\text{ж}}^2 \cdot S_2^2 \cdot (S_1 - S_2) + 4l_1 \cdot \rho_{\text{ж}} \cdot l_2 \cdot \rho_{\text{ч}} \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot (S_1 - S_2) + l_2^2 \cdot \rho_{\text{ч}}^2 \cdot S_1^2 \cdot (S_1 - S_2)} \quad (12)$$

Следующим действием необходимо ввести следующие коэффициенты [7]:

$$A = l_2 \cdot l_3 \cdot S_1^2 \cdot S_2; \quad (13)$$

$$B = 2l_1 \cdot l_3 \cdot S_1 \cdot S_2^2; \quad (14)$$

$$C = 4l_1^2 \cdot S_2^2 \cdot (S_1 - S_2); \quad (15)$$

$$D = 4l_1 \cdot l_2 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot (S_1 - S_2); \quad (16)$$

$$E = I_2^2 \cdot S_1^2 \cdot (S_1 - S_2). \quad (17)$$

Приняв, что $\frac{\rho_{\text{Ж}}}{\rho_{\text{Ч}}} = k$, получим

$$\eta = \frac{A \cdot \rho_{\text{Ч}} \cdot k}{B \cdot \rho_{\text{Ж}} \cdot k + A \cdot \rho_{\text{Ч}} \cdot k + C \cdot \rho_{\text{Ж}} \cdot k + D \cdot k \cdot \rho_{\text{Ч}} + E \cdot \rho_{\text{Ч}}}. \quad (18)$$

Разделив числитель и знаменатель на $\rho_{\text{Ч}}$ и введя коэффициенты

$$F = B + C; \quad (19)$$

$$Q = D + A, \quad (20)$$

получаем

$$\eta = \frac{A \cdot k}{F \cdot k^2 + Q \cdot k + E}. \quad (21)$$

Для определения величины соотношения k , которая соответствует максимальному значению КПД, продифференцируем (20)

$$\eta' = \frac{A \cdot (E - F \cdot k^2)}{(F \cdot k^2 + Q \cdot k + E)^2}. \quad (22)$$

Находим критическую точку

$$k = \sqrt{\frac{E}{F}}. \quad (23)$$

Соответственно, одним из путей достижения максимального значения КПД установки для электростимуляции черенков винограда является подбор оптимального соотношения между сопротивлениями токопроводящего раствора и обрабатываемых черенков [1].

Полученные результаты активно используются в учебном процессе [6].

Список литературы

1. Винников А. В. Электротехнические материалы: учебное пособие / А. В. Винников, Н. А. Гранкина, А. Г. Кудряков, О. С. Турчанин. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2016. 311 с. – ISBN 978-5-9907812-1-4.
2. Гольдман Р. Б. Воздействие электрофизических факторов на семена растений / Р. Б. Гольдман // Труды Кубанского государственного аграрного университета, № 421, 2006 – С. 119.
3. Гольдман Р. Б. Исследование комбинированного воздействия электромагнитных полей низкой и высокой частоты на посевные качества семян / Р. Б. Гольдман, В. В. Магеровский, Ю. М. Петренко // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы IV Международной научно-практической конференции, Саратов, 01-30 апреля 2013 г. / Под редакцией А.В. Павлова. – Ижевск: ООО ПКФ "Буква", 2013. – С. 66-70. – ISBN 978-5-9999-1641-9.
4. Гольдман Р. Б. Математическая модель стимуляции семян растений / Р. Б. Гольдман // Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год: сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции преподавателей, Краснодар, 14 марта 2018 г. – Краснодар: ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2018. – С. 229-230. – ISBN: 978-5-00097-531-2
5. Гольдман Раиса Борисовна. Комбинированное воздействие электромагнитных полей низкой и высокой частоты на семена риса: диссертация

... кандидата технических наук: 05.20.02. – Краснодар, 2002. – 163 с.: ил. РГБ ОД, 61 03-5/1476-8.

6. Григораш О. В. Научно-исследовательская работа : монография / О. В. Григораш, А. Е. Усков, Е. А. Денисенко, О. С. Турчанин. – Краснодар: КубГАУ, 2018 – 197 с. – ISBN: 978-5-6040179-5-1.

7. Кудряков А. Г. Повышение способности корнеобразования виноградных черенков с помощью электрического тока / А. Г. Кудряков, Г. П. Перекотий, П. П. Радчевский, А. С. Лыков, С. Ю. Безлер // Механизация и электрификация сельского хозяйства, № 8, 2007 – С. 16а-17. – ISSN: 0206-572X.

8. Кудряков А. Г. Применение электрического тока для повышения корнеобразовательной способности виноградных черенков / А. Г. Кудряков, Г. П. Перекотий, П. П. Радчевский // Труды Кубанского государственного аграрного университета, № 394, 2002. – С. 137.

9. Кудряков А. Г. Применение электрического тока для повышения корнеобразовательной способности виноградных черенков / А. Г. Кудряков, Г. П. Перекотий, П. П. Радчевский // Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин). 2002. № 394. С. 137.

10. Кудряков А. Г. Стимуляция корнеобразования черенков винограда электрическим током : автореф. дис. ... кандидата технических наук : 05.20.02. / Кудряков Александр Георгиевич. – Краснодар, 1999. – 23 с.

11. Кудряков Александр Георгиевич. Стимуляция корнеобразования черенков винограда электрическим током : диссертация ... кандидата технических наук: 05.20.02. – Краснодар, 1999. – 121 с.: ил. РГБ ОД, 61 00-5/2047-6.

12. Патент RU № 2211558 МПК 7А 01G 7/04 А, 7А 01G 17/00 В. Способ стимулирования корнеоб-

разования черенков древесных растений / Г. П. Перекотий, А. Г. Кудряков, П. П. Радчевский. – Бюл. № 25 от 10.09.2003 г.

13. Перекотий Г. П. Стимулирующее действие электрического тока на корнеобразование посадочного материала винограда / Г. П. Перекотий, А. Г. УДК: 004.9

Кудряков, А. В. Винников // Труды Кубанского государственного аграрного университета, № 346, 1996. – С. 153.

Печурина Е.К.

*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Российская Федерация*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Pechurina E.

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin,
Krasnodar, Russian Federation*

EFFICIENCY OF AUTOMATION AT SMALL ENTERPRISES

Аннотация

В статье представлен упрощенный алгоритм расчета экономического эффекта от внедрения средств автоматизации за счет увеличения производительности труда сотрудников малого предприятия.

Abstract

The article presents a simplified algorithm for calculating the economic effect of the introduction of automation tools, achieved by increasing the productivity of employees of a small enterprise.

Ключевые слова: автоматизация, экономический эффект, программный продукт, компьютерная программа, малое предприятие.

Key words: automation, economic effect, software product, computer program, small enterprise.

Автоматизация является безусловным трендом во всем мире.

По сути, автоматизация - замена одного инструмента более совершенным.

Любая автоматизированная система - это система, которая автоматизирована с помощью какого-то программного решения, основной задачей которой является повышение эффективности.

Программы автоматизации производства – это не только решение отдельных производственных задач, позволяющих эффективнее управлять себестоимостью, складскими запасами, контролировать рабочее время или планировать объемы выпуска [1]. В первую очередь это концептуальное изменение принципов управления предприятием, позволяющее вывести менеджмент на иной качественный уровень и комплексно повысить эффективность производственной деятельности [2].

Однако, автоматизация малых предприятий, особенно в регионах, до сих пор остается проблемой. Степень проникновения специализированного программного обеспечения в малом бизнесе очень низкая.

Основной системой автоматизации ключевых процессов: продаж, поддержки, учета и т.д. до сих пор являются бумажные формы заполнения или, в лучшем случае, Excel [3].

Одна из основных причин отказа от готовых программ это завышенные, на первый взгляд, расходы на приобретение, так как для малых предприятий характерно ограничение бюджета на автоматизацию производственных процессов.

Другой причиной является заблуждение, что для внедрения программ необходимо трудоустройство IT-специалистов. Как правило, субъектам малого бизнеса не нужны сложные программные продукты, поскольку на этапе «малого бизнеса» у организации не хватает ресурсов, а также просто отсутствует необходимость в поддержке многоступенчатого, разветвленного учета.

Поэтому руководители малых предприятий должны понимать, что технологии автоматизации не применяются для сокращения числа персонала или замену IT-специалистами, а используются, чтобы повысить эффективность сотрудников, автоматизируя регулярные и рутинные действия [4].

Говоря простым языком, когда, например, бухгалтер заполняет бланки от руки - это ручной труд. Используется простой инструмент - ручка. Автоматизировать этот процесс не означает увольнение бухгалтера, это значит сделать автоматическое заполнение определенного шаблона документа уже готовыми данными в специальной программе. Автоматизация в первую очередь ускоряет рабочие процессы, позволяя сотруднику выполнять большее количество задач.

Осознавая важность приобретения программного продукта, но, не имея точных расчетов для оценки выгод, руководство склонно отказываться от него. Да и специалисты по консалтингу на практике применяют трудоемкие выкладки. Однако расчет эффективности вполне реально произвести своими силами.

УПРОЩЕННЫЙ АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ЭКОНОМИИ ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Формула расчета экономического эффекта:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_p - E_n \cdot K_n, \text{ где}$$

\mathcal{E}_p - годовая экономия;

E_n - нормативный коэффициент ($E_n=0,15$);

K_n - капитальные затраты на проектирование и внедрение, включая первоначальную стоимость программы.

$$\mathcal{E}_p = (P_1 - P_2) + \Delta P_n, \text{ где}$$

P_1 - эксплуатационные расходы до внедрения разрабатываемой программы;

P_2 - эксплуатационные расходы после внедрения разрабатываемой программы;

ΔP_n - экономия от повышения производительности труда пользователей.

$$\Delta P_n = Z_n \cdot \sum_i \frac{P_i}{100}, \text{ где}$$

Z_n - среднегодовая заработная плата пользователя.

Расходы на содержание персонала:

$$Z = n_i z_i \left(1 + \frac{A_c}{100}\right), \text{ где}$$

n_i - численность персонала, работа которого будет автоматизирована;

z_i - заработная плата персонала;

A_c - процент отчислений на социальное страхование - 30.

Повышение производительности труда P_i (%) определяется по формуле:

$$P_i = \left(\frac{\Delta T_j}{F_j - \Delta T_j}\right) \cdot 100, \text{ где}$$

F_j - время, которое планировалось пользователем для выполнения работы до внедрения программы;

ΔT_j - экономия времени после внедрения программного продукта.

Рассмотрим в качестве примера малую молочно-товарную ферму.

Учет расхода кормов ведется одним сотрудником на компьютере в MS Excel, позволяющем хранить данные в таблицах. В качестве средства автоматизации выбрано программное средство, предназначенное для ежедневного заполнения экранной формы, имитирующей форму СП – 20 - «Ведомость учета расхода кормов» [5, 6].

Стоимость программы - 10000 руб.

Стоимость услуг сторонней организации по ее внедрению - 7000 руб.

Оклад сотрудника - 25000 руб.

Рассчитаем экономию за счет увеличения производительности труда сотрудника.

В данном примере накладные и прочие расходы до и после внедрения программы рассматриваем как неизменные. Тогда:

$$\mathcal{E}_p = \Delta P_n$$

Допустим, что время F на ежедневный ввод информации, расчеты, выборку данных, подготовку и печать отчетов условно равно 120 мин.

Условное время на эти же виды работ после внедрения программы – 25 мин.

Экономия времени на выполнение ежедневной работы по расходу учета кормов $\Delta T = 95$ мин.

Повышение производительности труда:

$$P = \left(\frac{\Delta T}{F - \Delta T}\right) \cdot 100 = \left(\frac{95}{120 - 95}\right) \cdot 100 = 380\%$$

Расходы на содержание сотрудника:

$$Z = 1 \cdot 25000 \cdot \left(1 + \frac{30}{100}\right) = 32500 \text{ руб.}$$

Капитальные затраты на внедрение и стоимость продукта:

$$K_n = 10000 + 7000 = 17000 \text{ руб.}$$

Экономия от повышения производительности труда пользователя:

$$\Delta P_n = 32500 \cdot \frac{380}{100} = 123500 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность от внедрения программного продукта:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_p - E_n \cdot K_n = 123500 - 0,15 \cdot 17000 = 120950 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность от внедрения программного продукта за счет увеличения производительности труда *одного* сотрудника предприятия получается значительной для малого предприятия, даже при приблизительном расчете.

Внедрение программного продукта, который может освоить любой сотрудник, не влечет за собой расширение штата.

Для пользователя (бухгалтер, учетчик, зоотехник, заведующий фермой) необходимо освоить только часть программы, отвечающую за обработку данных - ввод исходных данных, формирование результатов расчета, следуя инструкции, которая весьма простая для тех, кто знаком с интерфейсом MS Excel [7, 8].

Результат упрощенного расчета экономической эффективности от использования программного продукта позволяет наглядно оценить результаты его внедрения. Внедрение программного продукта может привести к корректированию процесса работы малого предприятия, так как экономия рабочего времени сотрудников на операции с документами позволяет высвободить время на продуктивную деятельность.

Список литературы

1. Печурина Е. К. Обзор информационных подсистем по учету расхода кормов КРС / Е. К. Печурина, А. Г. Дмитриева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам IX Всерос. конф. молодых ученых. / Отв. за вып. А. Г. Коцаев. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – С. 230–231.
2. Печурина Е. К. Обзор методов оценки эффективности работы менеджера по продажам / Е. К. Печурина, А. Г. Дмитриева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам IX Всерос. конф. молодых ученых. / Отв. за вып. А. Г. Коцаев. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – С. 259–260.
3. Печурина Е. К. Компьютерная грамотность в современном обществе / Е. К. Печурина, А. Г. Щерблякин // Colloquium-journal. 2018. – №10-2 (21). С. 12 – 14.

4. Анищик Т.А. Об алгоритме усвоения знаний, умений и навыков, реализуемом информационными технологиями / Т.А. Анищик // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №05(039). С. 222 – 229.

5. Галиев К.С. Информационная система учета расхода кормов в молочно-товарной ферме / К.С. Галиев, Е.К. Печурина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №06(130). С. 68 – 79.

6. Галиев К.С. Использование терминов "АСУ" и "ИС" в сельском хозяйстве с точки зрения информатики / К. С. Галиев, Е. К. Печурина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – №03(127). С. 803 – 823.

7. Печурина Е. К. Разработка алгоритма учета расхода кормов в молочно – товарных фермах (часть 1) / Е. К. Печурина // Colloquium-journal. 2018. – №11-7 (22). С. 22 – 25.

8. Печурина Е. К. Разработка алгоритма учета расхода кормов в молочно – товарных фермах (часть 2) / Е. К. Печурина // Colloquium-journal. 2018. – №13-8 (24). С. 21 – 29.

УДК 621.961,

*Полищук О.С.,
Прибега Д.В.,
Кармалита А.К.*

Хмельницкий национальный университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ ПЕРФОРАЦИИ ОТВЕРСТИЙ В ДЕТАЛЯХ ОБУВИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Polishchuk O.S.,
Prybega D.V.,
Karmalita A.K.*

Khmelnytskyi National University

EFFORT MEASURING OF THE PERFORATION OF OPENINGS IN DETAILS OF LIGHT INDUSTRY FOOTWEAR

Аннотация

Статья посвящена исследованию процесса перфорации деталей обуви. Проведены экспериментальные исследования операции перфорации материалов пробойниками разного диаметра. Определены факторы, влияющие на технологическое усилие. Учет данных факторов позволит повысить точность расчета усилия перфорации.

Abstract

This article is dedicated to the process of perforating footwear details. Experimental investigations were carried out on the operation of perforating materials by punctures of different diameters. The factors are determined, what influence the technological effort. Taking into account these factors will increase the accuracy of the calculation of the effort of perforation.

Ключевые слова: легкая промышленность, материал, перфорация, усилие перфорации

Key words: light industry, material, perforation, effort of perforation

Легкая промышленность Украины сегодня является многоотраслевым комплексом по производству обуви, одежды и кожевенно-галантерейных изделий. Потенциальные возможности предприятий легкой промышленности позволяют производить широкий спектр товаров, способных удовлетворить весь спрос внутреннего рынка и быть конкурентными на внешнем рынке. Поэтому для эффективной работы предприятий легкой промышленности первоочередными задачами является обеспечение качества выпускаемой продукции и ее конкурентоспособность.

Качество изделий легкой промышленности (обувь, одежда, кожевенно-галантерейные изделия) формируется еще на стадии их проектирования и

обуславливается обоснованным выбором основных и вспомогательных материалов, рациональной конструкцией оборудования и оснастки, совершенством технологического процесса.

Швейная, обувная, трикотажная и кожевенно-галантерейная отрасли легкой промышленности имеют специфические технологические операции, отличающие одну отрасль от другой, но широко используются операции, аналогичные для всех отраслей и выполняются они на одном и том же оборудовании (прессах). К таким операциям можно отнести вырубку и перфорацию деталей обуви, одежды и кожевенно-галантерейных изделий. Данные опе-

рации предполагают взаимодействие рабочих органов прессов с материалами, имеющими различные физико-механические свойства.

В условиях современного рынка, производитель вынужден улучшать качество, дизайн, гигиенические свойства обуви. Для улучшения этих показателей все чаще используют операцию перфорации. Данная операция является одной из самых распространенных в производстве обуви из натуральных и синтетических кож и используется для

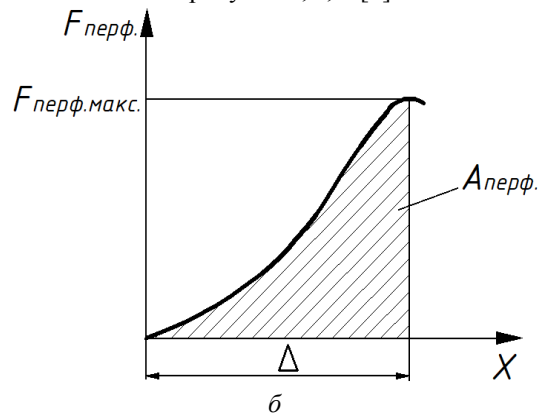
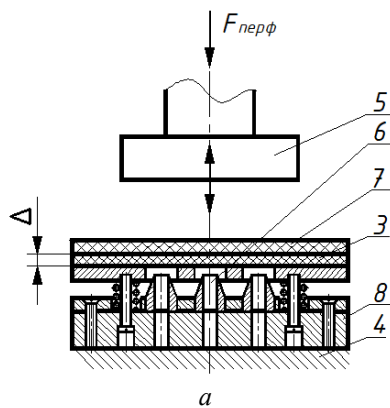


Рисунок 1.

Схема технологической операции перфорации и характер изменения технологического усилия в материале: а - перфорация деталей верха обуви; б - характер изменения технологического усилия $F_{перф}$ в материале; $A_{перф}$ - работа перфорации; 1 - ударник; 2 - резак; 3 - перфорируемый материал; 4 - вырубная плита; 5 - ударник; 6 - пробойник; 7 - прокладка; 8 - перфорационная матрица; Δ - толщина материала

Анализируя техническую литературу, можно сделать вывод о том, что практически отсутствуют аналитические зависимости по определению усилия перфорации [1 – 3]. Максимальное усилие перфорации рассчитывают, используя эмпирическую формулу Капустина (1) как усилия погружения пробойника, умноженное на их количество [1]:

$$F_{перф.макс.} = n_{пр} \cdot q \cdot L_{проб} \cdot k_{\Delta} \cdot k_{\beta} \cdot k_v \quad (1)$$

где $n_{пр}$ – количество пробойников в перфорационной матрице; q – погонное усилие вырубki, Н/мм; $L_{проб}$ – периметр лезвия пробойника, мм; k_{Δ} – коэффициент, учитывающий притупление лезвия пробойника; k_{β} – коэффициент, учитывающий угол заострения лезвия резака; k_v – коэффициент, учитывающий скорость процесса вырубki.

Данный способ определения максимального усилия перфорации приближенный, так как не учитывает факторы, которые значительно влияют на процесс перфорации. Реальное значение усилия может не соответствовать расчетному. Это обусловлено тем, что не принимаются во внимание факторы, которые являются незначительными при вырубке, но играют значительную роль при перфорации. К таким факторам можно отнести: геометрический фактор (периметр пробойника, влияние противоположной кромки, изменение раз-

меров высечки), влияние деформации высечки, количество высечек в канале пробойника и тому подобное. Для исследования операции перфорирования деталей обуви в условно статическом режиме, была разработана экспериментальная установка и проведено ряд исследований.

Для проведения эксперимента были выбраны образцы обувных материалов с различными физико-механическими свойствами, которые используются для изготовления деталей верха обуви: натуральную кожу верха обуви, замшу и искусственную кожу. Пробойники и прямолинейные резаки имели одностороннюю заточку. Угол заточки равнялся 25° , лезвие было без притупления. Диаметры пробойников составляли 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 мм. Прежде всего было исследовано силу перфорации натуральных и синтетических кож [4]. По результатам эксперимента было построено графические зависимости, приведённые на рисунке 2. Проанализировав зависимость силы перфорации от диаметра пробойника, были сделаны выводы о том, что наблюдается отклонение реального усилия перфорации от усилия вырубki прямолинейным резком, длина, которого равна периметру пробойника. Из приведенных графиков видно, что чем меньше диаметр пробойника, тем больше отклонение и увеличение усилия перфорации.

Для исследования операции перфорирования деталей обуви в условно статическом режиме, была разработана экспериментальная установка и проведено ряд исследований.

Для проведения эксперимента были выбраны образцы обувных материалов с различными физико-механическими свойствами, которые используются для изготовления деталей верха обуви: натуральную кожу верха обуви, замшу и искусственную кожу.

Пробойники и прямолинейные резаки имели одностороннюю заточку. Угол заточки равнялся 25° , лезвие было без притупления. Диаметры пробойников составляли 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 мм.

Прежде всего было исследовано силу перфорации натуральных и синтетических кож [4]. По результатам эксперимента было построено графические зависимости, приведённые на рисунке 2. Проанализировав зависимость силы перфорации от диаметра пробойника, были сделаны выводы о том, что наблюдается отклонение реального усилия перфорации от усилия вырубki прямолинейным резком, длина, которого равна периметру пробойника. Из приведенных графиков видно, что чем меньше диаметр пробойника, тем больше отклонение и увеличение усилия перфорации.

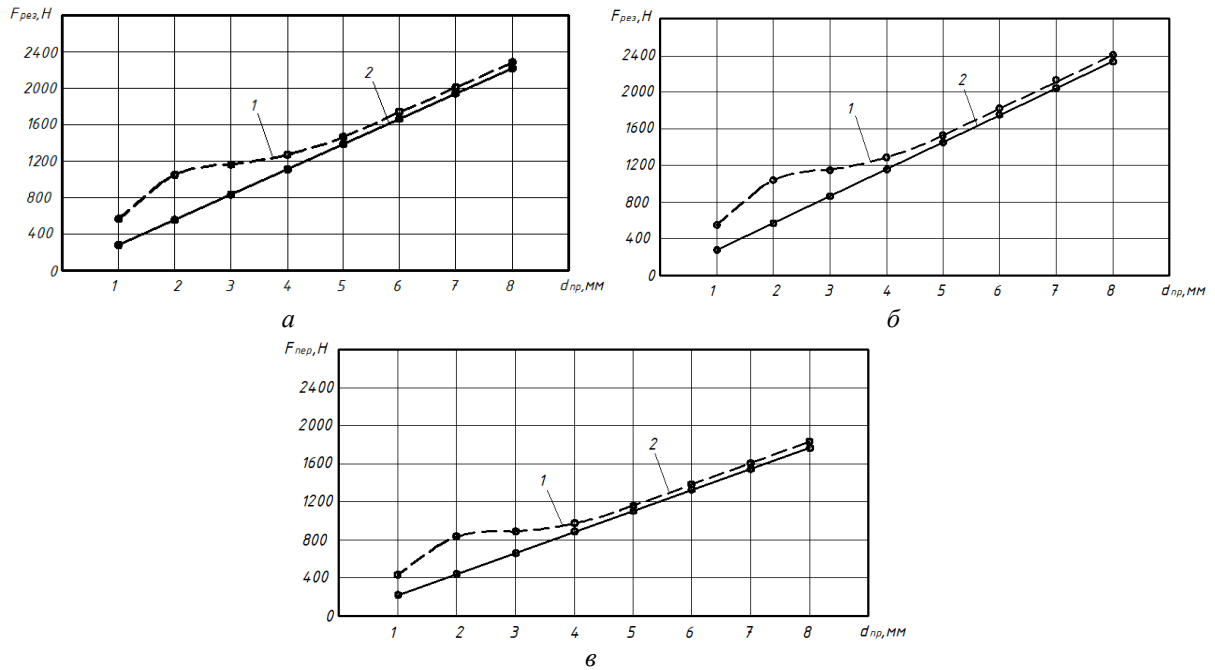


Рисунок 2. Графическая зависимость силы перфорации $F_{перф}$ от диаметра пробойника: а – натуральная кожа верха; б – замша; в – искусственная кожа: 1 – усилие перфорации, 2 – усилие вырубki $F_{выр}$ прямой резаком, длина которого равна периметру пробойника

Чтобы прояснить увеличение усилия при диаметре до 5 мм, была выдвинута гипотеза о том, что высежка под действием силы трения деформируется, вследствие этого увеличивается ее давление на внутренние грани пробойника. Это подтверждает фотография высежки, что была взята из канала пробойника (рисунок 3, б и рисунок 4, б).

На рисунке 3 представлена схема перфорации пробойником, диаметр которого больше 5 мм (процесс происходит по классической схеме вырубki).

Высежка недеформированная по высоте и имеет ровные срезы.

Сравнивая высежку, представленную на рисунке 3 и рисунке 4 можно отметить, что образец диаметром 2 мм был существенно сжат. Также наблюдается закругление его верхней части по сравнению с образцом диаметра 5 мм, который не претерпел изменений в размерах и существенной деформации. Сжатие высежки объясняет характер кривой 1 на рисунке 2, а, б, в.

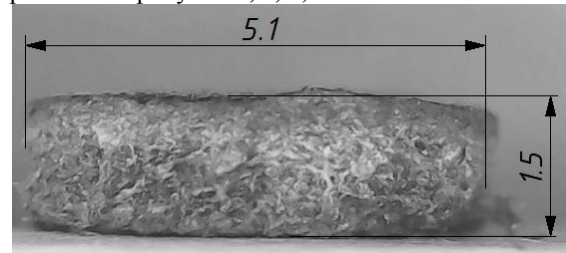
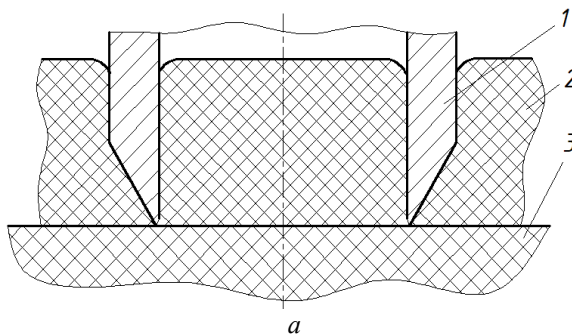


Рисунок 3. Взаимодействие пробойника диаметром более 5 мм с высежкой, что находится в его канале: а – схематическое изображение; б – фотография высежки; 1 – пробойник; 2 – кожа; 3 – вырубочная плита

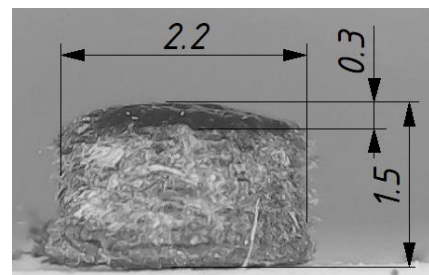
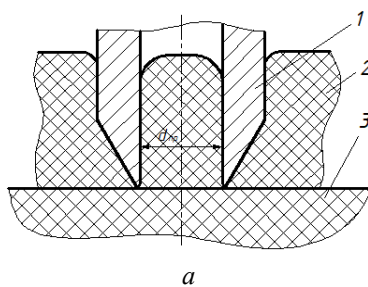


Рисунок 4.

Взаимодействие пробойника диаметром менее 5 мм с высежкой, что находится в его канале: а – схематическое изображение; б – фотография высежки: 1 – пробойник; 2 – кожа; 3 – вырубочная плита

Поэтому, предложено ввести коэффициент увеличения усилия перфорации $K_{сб}$, зависящий от диаметра пробойника $d_{пр}$. Данный коэффициент был найден из соотношения двух кривых графических зависимостей (рисунок 2, а, б, в).

На рисунке 5 приведена зависимость коэффициента увеличения усилия $k_{сб}$ перфорации от диа-

метра пробойника $d_{пр}$. Как видно из графической зависимости (рисунок 5) больше соотношение получено при наименьшем значении размера диаметра пробойника. При размере пробойника 5 мм соотношение приближается к единице и в дальнейшем не меняется.

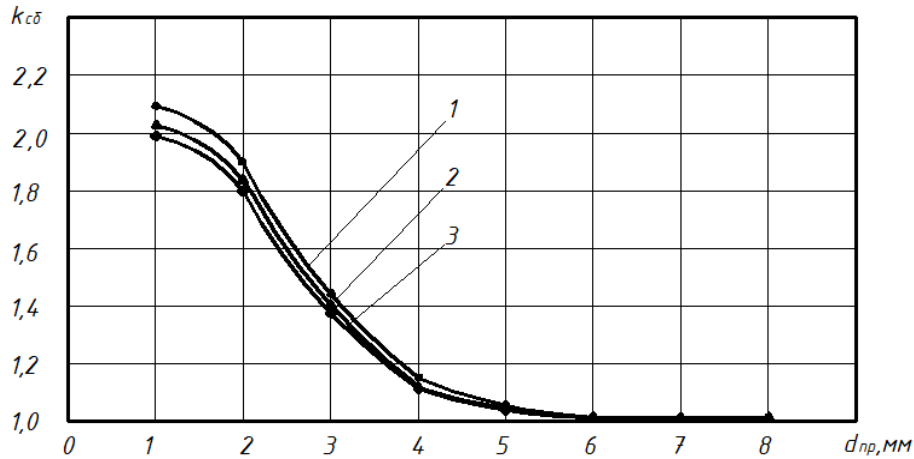


Рисунок 5. Зависимость коэффициента увеличения усилия $k_{сб}$ перфорации от диаметра пробойника $d_{пр}$: 1 – натуральная кожа верха; 2 – замша; 3 – искусственная кожа

Коэффициент увеличения сопротивления $k_{сб}$ перфорации резаками малого периметра определяется по формуле:

$$k_{сб} = \frac{F_{перф}}{F_{выр}}. \quad (2)$$

Как видно из графических зависимостей (рисунок 5) при перфорации резаками малых периметров (до 5 мм) наблюдается увеличение сопротивления перфорации. Для всех материалов коэффициент увеличения находится в одной зоне. На коэффициент увеличения влияет толщина материала и его жесткость, а также форма пробойника (круг, прямоугольник, треугольник и т.д.).

Другим фактором, который обуславливает разницу между перфорацией и вырубкой есть инструмент. Для перфорации используют пробойники, которые имеют некоторые отличия от резаков. В процессе выполнения операции происходит удержание высечки в канале пробойника за счет сил сжатия. Гипотезу об увеличении давления в канале пробойника подтверждено результатами эксперимента, которые приведены на рисунке 6.

На рисунке 6 приведены графические зависимости усилия экстракции высечки с канала пробойника от диаметра пробойника для различных видов кож. Показатели усилия для этих кож отличаются тем, что приведенные материалы имеют различные механические свойства и толщину.

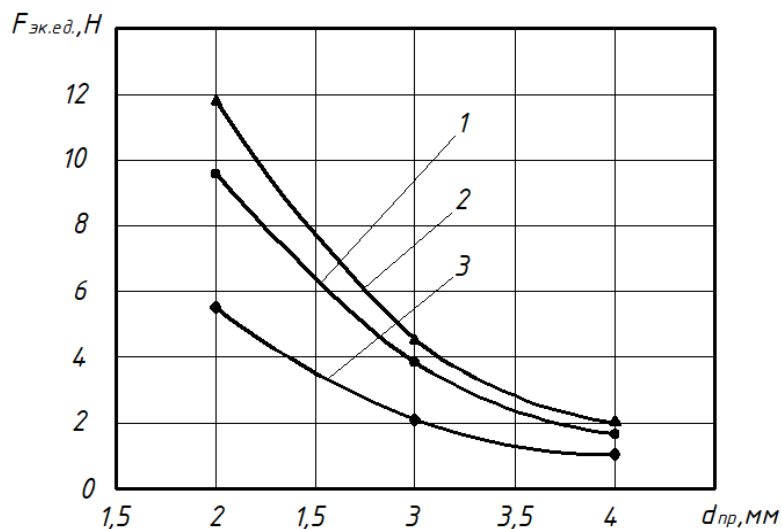


Рисунок 6. Зависимость усилия экстракции высечки $F_{эк.ед}$ с канала пробойника от его диаметра $d_{пр}$: 1 – натуральная кожа верха; 2 – замша; 3 – искусственная кожа

Благодаря особенности конструкции пробойника, высечка с канала пробойника удаляется за счет воздействия на нее каждой следующей высечки через отверстие для экстракции. В результате

чего происходит сбивание высечки в пакет (рисунок 7).

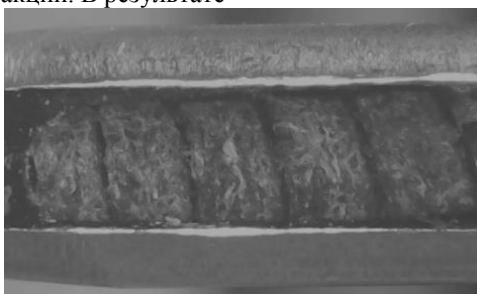


Рисунок 7. Высечка спрессованная в пакет

Каждая последующая высечка уплотняется больше предыдущей потому, что кроме резака на нее действуют предыдущие высечки. Наибольшее значение сопротивления экстракции пакета достигается после прохождения высечкой двух длин канала пробойника. Наличие высечки в канале экстракции значительно увеличивает сопротивление погружения пробойника в материал. Поэтому было предложено ввести коэффициент экстракции высечки с канала пробойника от ее количества $k_{эк}$. (рисунок 8). Он определяется из соотношения усилия

экстракции одной высечки к усилию экстракции всех высечек, находящихся в канале пробойника:

$$k_{эк} = \frac{F_{эк.ед.}}{F_{эк.к.}}, \quad (3)$$

где $F_{эк.ед.}$ – усилие экстракции высечки с канала пробойника, Н; $F_{эк.к.}$ – усилие экстракции высечки заполненного канала пробойника, Н.

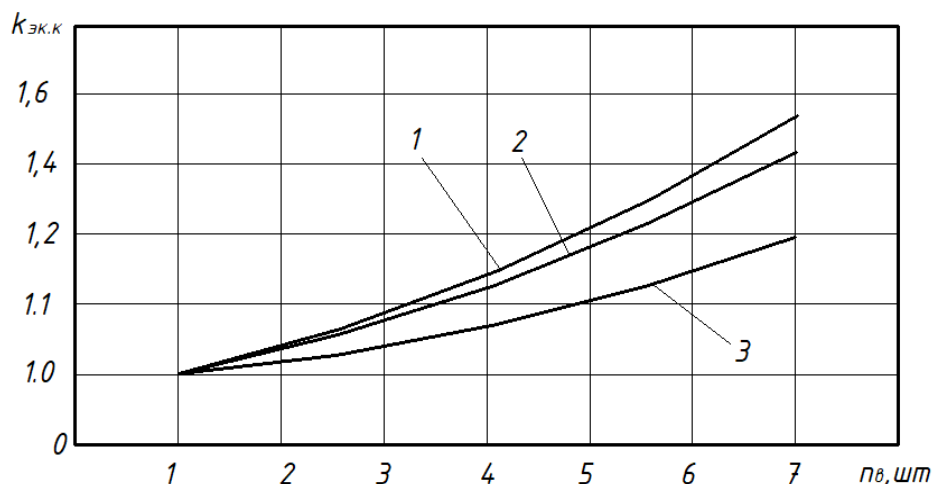


Рисунок 8. Зависимость коэффициента экстракции высечки $k_{эк.к.}$ с канала пробойника от ее количества $n_в$ при длине канала пробойников 10 мм (материал – замша): 1 – диаметр пробойника 2 мм; 2 – диаметр пробойника 3 мм; 3 – диаметр пробойника 4 мм

Для расчета технологического усилия перфорации использовано формулу, в основе которой лежит известный способ расчета усилия вырубки, но с учетом проведенных нами исследований:

$$F_{перф} = (F_{выр} \cdot k_{сб} + F_{эк.ед.}) \cdot n_{пр} \quad (4)$$

Усилия вырубки определяются по формуле [4]:

$$F_{выр} = k_v \cdot L_{проб} \cdot (p \cdot k_3 + 2 \cdot t \cdot \sigma_{ст} \cdot (f_{мп} + tg\beta)) \quad (5)$$

где p – удельное значение силы упругого сопротивления материала, Н/м²; k_3 – коэффициент, учитывающий величину износа лезвия резака; t – толщина погружения резака в материал к возникновению опережающего разрыва, м; $\sigma_{ст}$ – напряжение сжатия материала, МПа; $f_{мп}$ – коэффициент трения между пробойником и материалом; β – угол заострения пробойника, °.

На основе изложенного можно сделать выводы:

1. Установлено, что при пробивке отверстий малого периметру присутствуют факторы, которые значительно увеличивают сопротивление погружения резака в материал. Выявлено, что сила перфорации зависит от периметра пробойника. При диаметре пробойника до 5 мм необходимо ввести коэффициент увеличения усилия перфорации.

2. Установлено, что для экстракции высечки с канала пробойника необходимо затрачивать дополнительное усилие. Оно зависит от периметра,

формы и длины выводного канала пробойника. Учет вышеуказанных факторов позволит значительно повысить точность расчета усилия перфорации.

Список литературы

1. Капустин И.И. Резание и режущий инструмент в кожевенно-обувном производстве. – М.: Гизлегпром, 1950. – 240 с.
2. Литвин Е.В. Исследование операции механического резания в производстве обуви и кожгалантерейных изделий: дис. канд. техн. наук., Москва, МГУДТ 2005. – 241 с.

УДК: 553.982.2

3. Кармаліта А.К., Поліщук О.С., Прибега Д.В. «Дослідження процесу вирубування деталей взуття в статичному режимі» // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2003. – №6 Ч. 1, Т. 2. – С. 199 – 202.

4. Прибега Д. В. Удосконалення технології розкרוювання та перфорування верху взуття: дис. канд. техн. наук., Хмельницький, ХНУ 2006. – 155с.

*Телекова Л.Р.,
Дияковская А.В.*

Астраханский государственный технический университет

«ВЕЛИКОЕ» МЕСТОРОЖДЕНИЕ КАК ИНДИКАТОР МИРОВЫХ ТРЕНДОВ

*Telekova L.R.,
Diyakovskaya A.V.*

Astrakhan State Technical University

«THE GREAT» FIELD AS AN INDICATOR OF WORLD TRENDS

Аннотация

В данной статье представлены характеристики недавно открытого в России месторождения углеводородного сырья "Великое", расположенного в Астраханской области. Даны приблизительные оценки запасов данного месторождения и его рыночной стоимости. Месторождение "Великое" в статье рассматривается в качестве индикатора мировых трендов, поскольку в настоящее время имеется несколько альтернатив его дальнейшей эксплуатации, и выбор того или иного пути, который осуществит компания, открывшая это уникальное месторождение, будет прекрасно отражать тренды современного мирового нефтяного рынка.

Abstract

This article presents the characteristics of the recently discovered hydrocarbon field «The Great» in Russia, located in the Astrakhan Region. Given an approximate assessment of the reserves of this field and its market value. «The Great» field is considered in the article as an indicator of global trends, since at present there are several alternatives for its further exploitation, and choosing one way or another that the company that discovered this unique field makes will perfectly reflect the trends of the modern global oil market.

Ключевые слова: *нефти России, месторождение «Великое», нефтяной рынок, мировые тренды, нефтяные корпорации.*

Key words: *Russian oil, «The Great» field, oil market, global trends, oil corporations.*

The century in which we live is the age of oil and gas. Russia possesses large reserves of oil and gas and is among the world leaders in their production. In terms of oil reserves, Russia ranks 6th in the world. According to 2018, its reserves amounted to 106.2 billion barrels, which is 6.3% of world reserves. In terms of natural gas reserves, the Russian Federation ranks first in the world. Its proven reserves for 2018 are estimated at about 47.8 trillion m³. This represents about 32% of all global reserves.

At present, the hydrocarbon resources of the Astrakhan region on land are the largest in the European part of the Russian Federation and its amount is more than 6 trillion m³ of gas and 1.3 billion tons of liquid hydrocarbons. According to experts there are about 96% of hydrocarbon reserves of the whole Southern Federal District are concentrated [3, c.295].

In 2014 the largest of the discovered hydrocarbon deposits were found in the Astrakhan region. The raw material base area includes 11 fields: 4 gas condensate, 4 oil and 3 gaseous ones. Three of these fields are Astrakhan gas condensate field, Central-Astrakhan gas condensate field and the discovered in 2014 oil field «The Great», they are all unique by oil and gas reserves.

«The Great» is located in a semi-desert area of the Harabalinskii district of the Astrakhan region. The area is about 800 km². The depth of occurrence of stocks is about 5000 meters. Estimated reserves are 300 million tons of oil and 90 billion m³ of gas, for a visual example, last year, 523 million tons of oil were produced in Russia. Recoverable reserves are 42.3 million tons [4]. Oil at the field is characterized as light, and dissolved in it is a gas with a low content of hydrogen sulfide. In

contrast to all the deposits confined to the same deposits (Bashkir, Karbon) in the region, hydrogen sulfide is found only in hundredths.

A little-known company «AFB» discovered the field called «The Great». Currently it is considered one of the most promising in the Astrakhan region. The State Reserves Committee «Rosnedra» put on the state balance the reserves of oil and gas new unique hydrocarbon deposit discovered in the Astrakhan region. «The volume of the deposit «The Great» reserves allows to talk about the birth of a new oil and gas province in the Astrakhan region», - said the head of the Ministry of Nature Sergey Donskoy [4]. The last field of this magnitude was discovered in 1991 in the Krasnoyarsk Territory (Vankor, now operated by «Rosneft»).

The Ministry of Natural Resources has called the stocks of «The Great» unprecedented, but the field is the problem, primarily because of the complicated geological structure. The chief geologist of the company «AFB» Vladimir Kudinov noted that «The Great» field has a complex geological structure, and it is the first field in the land of the Astrakhan region practically does not contain hydrogen sulfide impurities. The development of «The Great» may indeed be difficult, due to the large depth of hydrocarbon occurrence, and therefore, high pressure. It is known, that the Caspian Lowland has a complex geology [2].

And although the reserves of «The Great» in the gas volume of 90 billion m³ is less the reserves of the Astrakhan gas condensate field, but also the quality of the product is much higher, it is easier to extract. And most importantly, that the new field is an oil one. The approximate value of «The Great» is about \$ 1.1 billion [1].

The field called «The Great» from this point of view, looks really attractive. But, as the chief geologist of the «AFB» self-critically remarked, this is a «complex field». And all experts understand that it can make a profit, but this profit will not be easy. Drilling technological wells in difficult conditions, their preparation for work, the creation of infrastructure - this already requires a solid investment. Developers will have to lay the costs for very likely emergencies. In the course of development, hydrogen sulfide with gas reserves can be detected, which can reduce the value of «The Great». All this may be a reason to sell the project.

So, the investors of «AFB» now have three ways. They can start producing oil on their own. This can be beneficial if the oil market is growing. But the field is complex, which means that new equipment is needed, and this can reduce profits. The second option is to look for a partner. Analysts say that the last large deposits

are almost dismantled. «AFB» has a choice - it is either «Gazpromneft» or «Rosneft», the largest oil and gas corporations in Russia.

But there is a third way, so far not officially discussed. This is an opportunity of «The Great» sale. Entirely. Perhaps it will not give such a large profit, as in the case of partner development, but it will allow to shift all the burden on the development of the field onto other people's shoulders. It can be assumed that if the «AFB» does this quickly and without long trading, this will be a signal that investors now do not really believe in the stability of the oil market, and it is easier to sell the asset with some kind of profit than to find yourself in a difficult situation. But there is another nuance. The deposit may turn out to be, for example, even richer than it is supposed now, and then its sale will be the sale of a winning lottery ticket. At the same time, production can be started only in 5-7 years, and then what will be the price of oil?

In any case, if «Rosneft» or «Gazpromneft» join the battle for «The Great» field or start developing some other schemes, then it will be possible to assume that the oil giants are looking to the future with confidence. So «The Great» field can be an interesting indicator not only of the oil market, but also of world politics.

Список литературы:

1. Астраханская область: Месторождение "Великое", [Электронный ресурс] // Live Journal 21.05.2014, URL: <https://iv-g.livejournal.com/1036504.html> (дата обращения: 01.02.2019).
2. Васильева Е., Мокроусова И., Лапшин А., Дозаправка отложена: «Газпром нефть» отказалась от месторождения «Великое», [Электронный ресурс] // Forbes 06.10.2015, URL: <http://www.forbes.ru/kompanii/resursy/302021-dozapravka-otlozhena-gazprom-neft-otkazalas-ot-mestorozhdeniya-velikoe> (дата обращения: 01.02.2019).
3. Ткачева О.А., Науменко Р.И. Основные направления развития топливно-энергетической базы Южного федерального округа, [Электронный ресурс] ГИАБ. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-razvitiya-toplivno-energeticheskoy-bazy-yuzhnogo-federalnogo-okruga-1> (дата обращения: 01.02.2019).
4. Топалов А., Великое проблемное месторождение, [Электронный ресурс] // Газета.Ру 16.04.2014, URL: <https://www.gazeta.ru/business/2014/04/16/5995149.shtml> (дата обращения: 01.02.2019).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БАНКОВСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Shamsutdinov Rinat Rustemovich

Ufa State Aviation Technical University

ENSURING THE SAFETY OF INFORMATION TECHNOLOGY IN BANKS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Аннотация:

В статье проанализированы требования к обеспечению безопасности информации и информационных технологий в рамках программно-аппаратной защиты информации для банковских организаций Российской Федерации. Также в статье анализируются требования к системе менеджмента информационной безопасности, системе информационной безопасности, а также системе обеспечения информационной безопасности. Представлены рекомендации.

Abstract:

The article analyzes the requirements for ensuring the security of information and information technologies in the field of software and hardware information security for banking organizations of the Russian Federation. The article also analyzes the requirements for the information security management system, the information security system, and the system of information security ensuring. Recommendations were provided.

Ключевые слова: банковская тайна, информационные технологии, Российская Федерация, информационная безопасность, требования к безопасности.

Keywords: bank secrecy, information technologies, Russian Federation, information security, security requirements.

Согласно Российскому законодательству банковские организации обязаны обеспечить безопасность информации, составляющей банковскую тайну, определенную Гражданским Кодексом РФ [1, ст. 857], персональные данные (ПДн) [2], согласно требованиям PCI DSS [3] должна быть обеспечена защита банковских технологических процессов (БТП).

Программно-аппаратная защита информации (ПАЗИ) является одной из составляющих системы

информационной безопасности (СИБ) банка, которая, в свою очередь, наряду с системой менеджмента информационной безопасности (СМИБ) образуют систему обеспечения информационной безопасности (СОИБ) банка. То есть непрерывно функционирующая СИБ управляется СМИБ в виде циклической модели Деминга, и совокупность данных систем образуют СОИБ, как представлено рисунком 1.

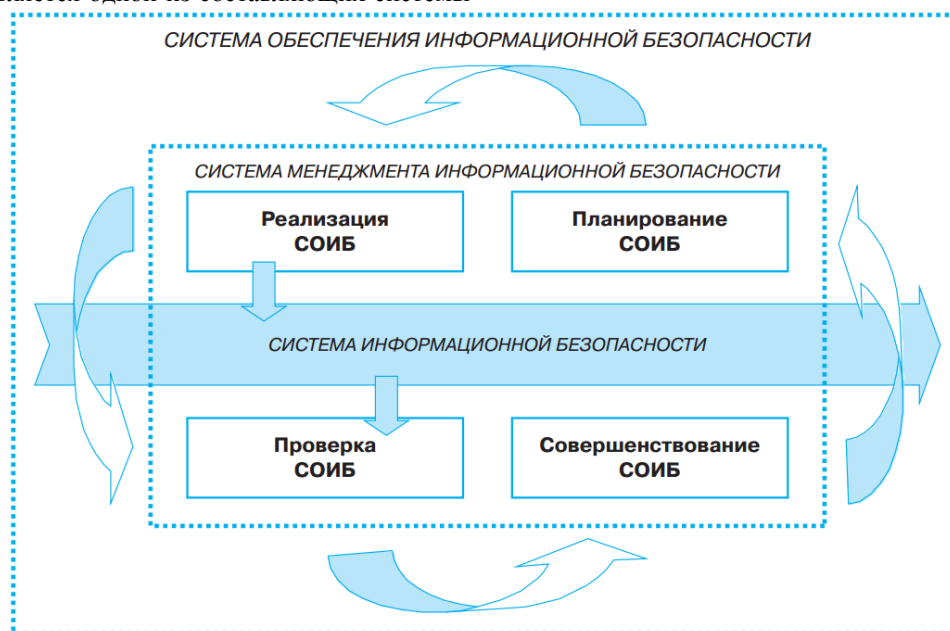


Рисунок 1 – СОИБ в типовой банковской организации

СМИБ в рамках ПАЗИ также должна обеспечивать цикл Деминга, применительно к системе ПАЗИ. Согласно положениям СТО БР ИББС-1.0-2014, требования к СИБ типовой банковской организации должны быть оформлены документально в соответствии с РС БР ИББС-2.0 [4].

Согласно положениям данного стандарта, в конкретном банке требования к СИБ могут быть разработаны и для других областей и направлений деятельности. Выделим требования, определенных СТО БР ИББС-1.0-2014 применительно к ПАЗИ.

Назначение, распределение ролей, обеспечение доверия к персоналу в рамках ПАЗИ сводится к реализации разграничения доступа в соответствии с действующими в рамках СМИБ правилами согласно принципу минимизации привилегий, а также к выполнению и регистрации процедуры контроля за деятельностью работников, которые, в свою очередь, могут получить контроль над защищаемым информационным активом банка.

Разработка системы ПАЗИ должна производиться с учетом необходимости обеспечения защиты в условиях попыток несанкционированного доступа (НСД) с использованием информационных-телекоммуникационных сетей, ошибок правомочных пользователей системы, возможности неадекватного или ненамеренного использования ими защищенной информации.

Требования к ПАЗИ при управлении доступом и регистрацией в типовой банковской организации включают учет и фиксацию прав доступа субъектов к объектам, а также применение встроенных в автоматизированную банковскую систему (АБС) защитных мер от НСД и возможность применения соответствующих сертифицированных средств защиты информации (СЗИ), причем защитными мерами должно обеспечиваться сокрытие вводимой аутентифицирующей информации на устройствах АБС, отображающих информацию. Размещение таких устройств должно препятствовать ее несанкционированному съему.

В типовой банковской организации необходимо определить и контроль выполнения требований к использованию межсетевых экранов (МЭ), разделению сегментов средств сетей с разной степенью критичности и к взаимодействию между сегментами сетей, применение ПАЗИ от НСД и нарушения целостности сведений о действиях и операциях. При информационном обмене с использованием сетей, неконтролируемых организацией банковской системы РФ, необходимо использование сетевых протоколов, обеспечивающих защиту и контроль целостности передаваемой информации в совокупности с реализацией двухсторонней аутентификации.

Рассмотрим требования СТО БР ИББС-1.0-2014 к средствам антивирусной защиты (САВЗ). Применения САВЗ обязательно на всех автоматизированных рабочих местах (АРМ) и серверах АБС, если не предусмотрено иное. Необходимо использование эшелонированной централизованной системы антивирусной защиты, которая предусмат-

ривает использование САВЗ различных производителей на АРМ, серверах, МЭ. САВЗ и его базы данных должны регулярно обновляться, желательно автоматически. Все подключаемые носители должны проверяться с помощью САВЗ на предмет вредоносного ПО на автономном СВТ.

Рассмотрим требования СТО БР ИББС-1.0-2014 по ОИБ в рамках ПАЗИ при использовании сети Интернет. В типовой банковской организации рекомендуется проведение выделения ограниченного числа групп, содержащих перечень ресурсов сети Интернет, доступ к которым разрешен для пользователей. Определение работника в качестве пользователя определенной группы ресурсов должно регистрироваться и осуществляться согласно его должностным обязанностям. Также должно протоколироваться подключение и использование ресурсов Интернет. Передача защищаемой информации посредством глобальных сетей должна осуществляться только при условии защищенности ее конфиденциальности и целостности. В типовой банковской организации должны использоваться МЭ, САВЗ, системы обнаружения вторжений (СОВ), средства криптографической защиты информации (СКЗИ), которые обеспечивают, в том числе, прием и передачу данных только определенного формата и для конкретной технологии.

Рекомендуется физическая изоляция подключенных к Интернет СВТ от ЛВС, хранение защищаемой информации на таких СВТ возможно лишь в исключительных случаях с санкции руководства. Операции клиентов в системах дистанционного банковского обслуживания должны выполняться только после процедур ИА, при разрыве соединения или простое необходимо завершение сеанса и предложение повторных ИА пользователя. Для работы пользователей в системе дистанционного обслуживания рекомендуется разработка клиентского ПО.

Рассмотрим требования СТО БР ИББС-1.0-2014 по ОИБ при использовании СКЗИ. Необходимость использования СКЗИ определяется банком самостоятельно, если законодательством не предусмотрено иное, и применяется согласно соответствующей частной политике ИБ, моделями угроз и нарушителя ИБ. Для защиты ПДн применяются СКЗИ не ниже КС2 класса.

Рассмотрим основные требования данного стандарта по ОИБ БПТП в рамках ПАЗИ. Работники банка, в том числе и администраторы не должны иметь возможности бесконтрольной авторизации, создания, изменения, уничтожения платежной информации, и несанкционированного изменения банковских счетов.

Требования СТО БР ИББС-1.0-2014 по ОИБ БИТП в рамках ПАЗИ соответствуют рассмотренным выше требованиям данного стандарта к СИБ в рамках ПАЗИ, дополнением является то, что не входящие в состав АБС серверы, офисные компьютеры и другое оборудование рекомендуется изолировать от АБС на уровне ЛВС способом, определенным службой ИБ.

Рассмотрим основные требования стандарта к ПАЗИ БТП, в рамках которых обрабатываются ПДн. СИБ банковских платежных технологических процессов (БПТП), в рамках которого обрабатываются ПДн, должен соответствовать требованиям БПТП данного стандарта, СИБ банковских информационных технологических процессов (БИТП) – требованиям БИТП данного стандарта и нижеуказанным требованиям.

Согласно положениям стандарта, угрозы утечки ПДн по техническим каналам, связанные с наличием недекларированных возможностей (НДВ) в системном и прикладном ПО рекомендуются признавать неактуальными для типовой банковской организации. Следовательно, для такой организации отпадает необходимость обеспечения 1 уровня защищенности (далее – УЗ) ПДн [5].

Реализация требований данного стандарта к ПАЗИ рекомендуется для защиты ПДн 3 и 4 УЗ ПДн при их обработке в информационной системе персональных данных (ИСПДн). Для обеспечения 2 УЗ ПДн рекомендуется реализовывать определенные меры ПАЗИ.

В дополнение к вышеизложенному, согласно положениям рассматриваемого стандарта, в типовой банковской организации должен осуществляться контроль взаимодействия между сегментами сетей, также необходимо обеспечение защиты периметров сетей, в которых размещены ИСПДн, должен осуществляться контроль выполнения правил взаимодействия ИСПДн с АБС.

Таким образом, специфику ПАЗИ в банковском учреждении составляет необходимость ее соответствия требованиям стандартов индустрии платёжных карт, реализации соответствующих настроек СЗИ, обеспечения безопасности БПТП,

БИТП, БТП ПДн. Также СОИБ банка должна состоять из СИБ под управлением СМИБ. СОИБ должна функционировать по циклу Деминга. В целом, ПАЗИ банка призвана обеспечить конфиденциальность, целостность и доступность информации обрабатываемой в АБС. Нормативно-правовая база такой защиты развита достаточно хорошо.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации часть 2: федер. закон РФ от 26 января 1996 года N 14-ФЗ // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027/ (07.02.2019)

2. О персональных данных: федер. закон РФ от 26 января 1996 года N 14-ФЗ // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (07.02.2019).

3. PCI DSS // PCI Security Standards Council [Электронный ресурс]. URL: https://www.pcisecuritystandards.org/document_library (07.02.2019).

4. СТО БР ИББС-1.0-2014 Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации. Общие положения: стандарт Банка России от 01 июня 2014 // Банк России [Электронный ресурс]. URL: http://www.cbr.ru/credit/gubzi_docs/st-10-14.pdf (22.12.2018).

5. Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных: Постановление Правительства РФ от 01.11.2012 № 1119 // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_137356/ (18.12.2018)

PHYSICS AND MATHEMATICS

УДК 004.9

*Рахимова А. Р.**ФГБОУ ВО Стерлитамакский филиал
Башкирского государственного университета
Нафикова А. Р. – к. ф.-м. н., доцент*

РАЗРАБОТКА САЙТА ДЛЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ОТРЯДОВ БАШКОРТОСТАНА

*Rakhimova A.R.**Sterlitamak branch of Bashkir State University
Nafikova A. R. - Ph. F.-M. n., associate professor*

DEVELOPMENT OF A SITE FOR STUDENTS OF BASHKORTOSTAN

Аннотация

В данной работе идет речь о реализации разработки сайт-визитки для Студенческих отрядов Башкортостана на CMS Joomla и плагине SP Page Builder. Данный сайт позволит получить исчерпывающую информацию о действующих отрядах и их мероприятиях, предоставит возможности просмотра новостей и проектов, а также с легкостью вступить в отряд при помощи простой обратной формы.

Abstract

This paper deals with the implementation of the development of a website for the Student Units of Bashkortostan on CMS Joomla and the SP Page Builder plugin. This site will allow you to get comprehensive information about existing teams and their activities, provide opportunities to view news and projects, as well as easily join a team using a simple inverse form.

Ключевые слова: интерфейс, разработка сайта, Joomla, студенческие отряды, PCO

Keywords: interface, site development, Joomla, student teams, RST

С момента появления и до сегодняшних дней количество интернет-пользователей постоянно растет. В каждой сфере деятельности в той, или иной степени применяются интернет-технологии. В условиях использования современных информационных технологий – это необходимый фактор существования, позволяющий расширить поле рекламной деятельности и привлечь тем самым дополнительных клиентов.

Когда мы хотим, что-то узнать, приобрести какой-либо товар или воспользоваться услугой, с которой раньше не встречали и не пользовались, первым делом мы пользуемся социальными сетями, чтобы найти отзывы или ищем информацию в глобальной сети Интернет. Так мы просматриваем множество сайтов различных фирм, компаний, образовательных учреждений, редакций и конкретных людей. Из этого можно сделать вывод, что если у организации есть свой сайт, то она заботится об удобстве своих потребителей и о продвижении своего товара. А пользователи в свою очередь, будут рекомендовать сайт и организацию.

Поэтому, в связи с развитием интернет-технологий в наше время появилось огромное количество сайтов с совершенно разной тематикой: от сайтов крупных компаний, лидирующих на мировом рынке, до маленьких одностраничных сайтов, которые приглашают посетить фирму или рассказывают полезную информацию.

Было решено разработать сайт-визитку для Молодежной Общероссийской Общественной Ор-

ганизации Российских Студенческих отрядов Башкортостанского Регионального Отделения (МООО «PCO» БашПО), который будет удобен и прост в обслуживании (администрировании), а также будет доносить полезную информацию как для посетителя, так и для бойцов отряда всего региона и всей России. В дальнейшем он будет перенесен на хостинг и использоваться в качестве основного источника, который освещает студенческую внеучебную деятельность – студенческий отряд.

На начальном этапе был разработан примерный дизайн сайта. Вторым этапом стал выбор CMS Joomla. Третий этап – был выбран плагин для более удобной реализации одностраничного сайта CMS Joomla – SP Page Builder.

Переход на систему управления контентом позволил отказаться от вывода статических страниц и предоставил возможность размещать динамические блоки на сайте. Создан стиль оформления и графический шаблон сайта. Стоит отметить широкие возможности Joomla – это тысячи готовых компонентов и платформа с открытым исходным кодом предоставляют разработчику возможности для реализации любых будущих целей, идей и проектов [2].

После установки и активации плагина, была создана пустая страница. В ней была сделана сетка блоков по исходному макету. Были созданы, как обычные ряды, так и ряды, имеющие несколько колонок.

После создания разметки, перешли к функциональной части сайта:

Первый блок – фотография, был создан пустой ряд и добавлен модуль фотографии. Было добавлено видео с официального канала Российских студенческих отрядов в YouTube.

Второй блок – Календарь Мероприятий. Для этого блока был интегрирован скрипт с социальной сети ВКонтакте, для отображения последних записей из группы. После были сделаны модули записей последних мероприятий.

Третий блок – Вступить в отряд. Был создан ряд и наполнен шестью колонками. В каждую колонку была вставлена иконка, изображающая символ отряда. На каждую иконку был создан скрипт-модуль всплывающего окна. Во фрейм была добавлена картинка, которая всплывала при нажатии на иконку и отображала более подробную информацию об отряде.

Четвертый блок – был сделан ряд с двумя колонками, где при помощи модуля «Картинка» и

«Произвольный текст», было добавлено описание и была создана кнопка «Вступить в отряд», также при помощи модуля «Кнопка».

Пятый блок – Деятельность, наши проекты. Для этого блока был создан ряд и разделен на три колонки. При помощи модулей, были созданы картинки и кнопки, по расположению, которые были похожи на запись из блога. На кнопки было так же добавлено всплывающее окно.

Шестой блок – Контакты. Для этого блока была создана форма обратной связи через скрипт-модуль «Contact form». Также была интегрирована API-карта с платформы Яндекс. Карты с указанием адреса учреждения.

После завершения функционала, преступили к наполнению сайта рис 2-6. Были добавлены картинки, ссылки и тематические тексты. На каждый блок был добавлен свой уникальный фон.

БАШРО

ГЛАВНАЯ О НАС ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОНТАКТЫ ВСТУПИТЬ В ОТРЯД



Рисунок 2. Блок 1 – Шапка и видеоматериал

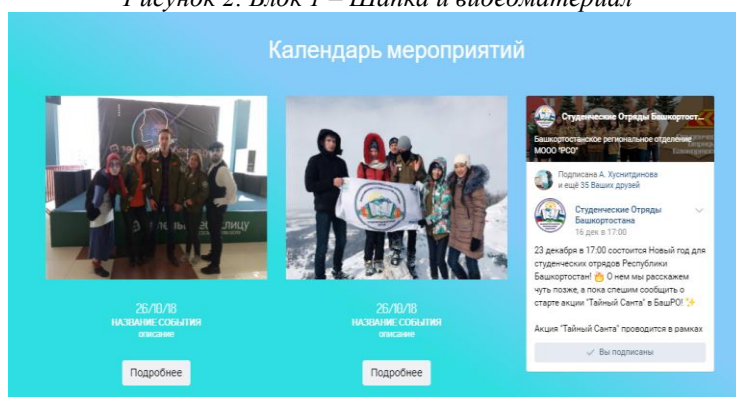


Рисунок 3. Блок 2 – Календарь мероприятий

БАШРО

ГЛАВНАЯ О НАС ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОНТАКТЫ ВСТУПИТЬ В ОТРЯД

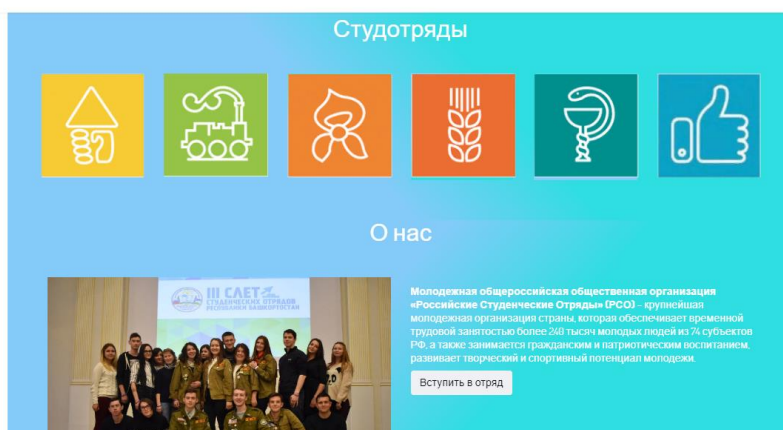


Рисунок 4. Блок 3 и 4 – Студотряды в форме кнопок с всплывающими окнами и Информация об PCO

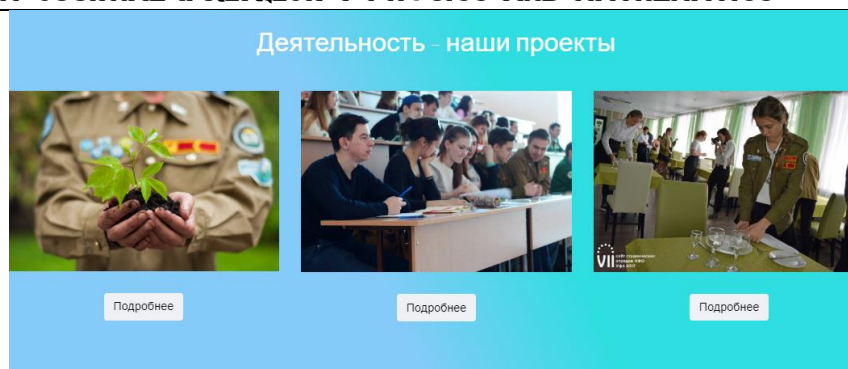


Рисунок 5. Блок 5 – Деятельность движения

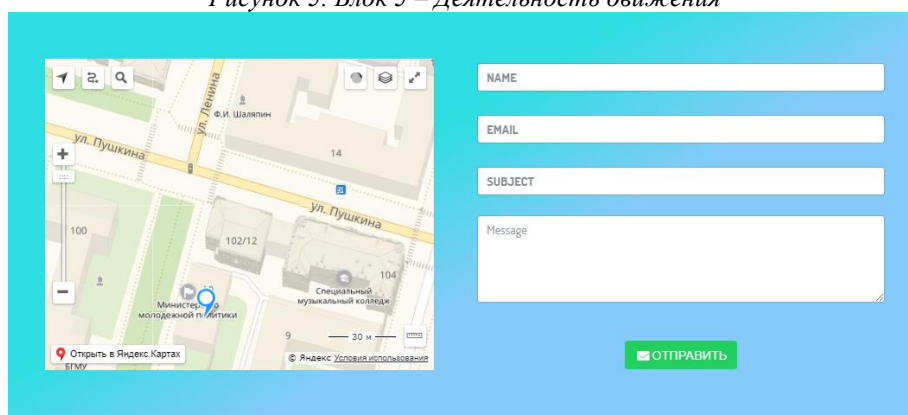


Рисунок 6. Блок 6 – Обратная связь с расположением регионального штаба на карте

В конце было создано меню. Через панель управления были созданы страницы с произвольным URL, после чего в страницу были добавлены перед каждым блоком «Якоря». Каждый «Якорь» носил свой уникальный id, который был вписан в пункт меню, как URI (вид: #ссылка).

После завершения разработки, были проведены тесты по функционалу сайта. Тем самым адаптивность к мобильной версии присутствовала за счет настройки в компоненте SP Page Builder.

Сайт-визитка «Башкортостанское региональное отделение студенческих отрядов» позволит получить исчерпывающую информацию о действующих отрядах и их мероприятиях, предоставит возможности просмотра новостей и проектов, а также с легкостью вступить в отряд при помощи простой обратной формы.

В данный момент, на сайте реализованы базовые возможности функционала – формы принятия заявок на вступление в отряд, просмотр мероприятий и актуальных отрядов, которые есть в регионе.

Результатом выполненной работы стала полноценная информационная страница, которая поз-

воляет производить публикацию любого материала, удобная и гибкая в администрировании, интуитивно понятна конечному пользователю, готовая к расширению и дальнейшей модернизации.

Список использованной литературы

1. SP Page Builder – лучший конструктор лендингов на Joomla [Электронный ресурс]. – URL: <https://joomla.center/baza-joomla/lendingi-joomla/sp-page-builder-obzor> (дата обращения: 10.12.2018).
2. Каталог расширений Joomla [Электронный ресурс]. – URL: <https://joomline.ru/rasshirenija.html> (дата обращения: 25.10.2018).
3. Рамэл, Д. Самоучитель Joomla! – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
4. Социальная сеть на Joomla. Интеграция с vk [Электронный ресурс]. – URL: <http://cmsheaven.org/extensions/joomla/social-web/> (дата обращения: 15.11.2018).
5. Шаблоны – Уроки по созданию сайтов на Joomla 3.x [Электронный ресурс]. – URL: <https://joomla-create.ru/shablony-dlya-joomla-3-x/> (дата обращения: 20.10.2018).

Sulygov M. D.

Candidate of physic-mathematical Sciences,
Professor, Department of mathematical analysis,
Ingush state University, Magas

ABOUT THE BAZILEVICH FUNCTIONS AND TO MOCANU OF SEVERAL COMPLEX VARIABLES

Султыгов Магомед Джабраилович

кандидат физико-математических наук,
профессор кафедры математического анализа,
Ингушский государственный университет, Магас.

О ФУНКЦИЯХ БАЗИЛЕВИЧА И МОКАНУ НЕСКОЛЬКИХ КОМПЛЕКСНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

Abstract.

In article criteria of belonging of the holomorphic functions to a class of functions Bazilevich and Mocanu of an order β are proved. Isomorphism of classes of functions Bazilevich and Mocanu is established. Bilateral estimates for the module and function module the operator of function of a class Mocanu are received.

Аннотация.

В статье доказываются критерии принадлежности голоморфных функций к классу функций Базилевича и Мокану порядка β . Установлен изоморфизм классов функций Базилевича и Мокану. Получены двусторонние оценки для модуля функции и модуля оператора функции класса Мокану.

Keywords. Taylor series, functions Bazilevich and Mocanu, integral representation, integro-differential operator, hypergeometric function of Gauss, function module, module of the operator of function.

Ключевые слова. Ряд Тейлора, функции Базилевича и Мокану, интегральное представление, интегро-дифференциальный оператор, гипергеометрическая функция Гаусса, модуль функции, модуль оператора функции.

1. Введение. Целью настоящей статьи является распространение на случай нескольких комплексных переменных классов функций [1 – 5] одного комплексного переменного. При этом рассматриваются функции, голоморфные в полных ограниченных кратноточковых областях $D \subset C^n$ или в их подобластях $\bar{D}_r = r\bar{D}$, где \bar{D} – замыкание области D и $r \in (0, 1)$.

Введем несколько обозначений, используемых нами в дальнейшем. Пусть функция $f(z) = f(z_1, \dots, z_n) \in H(D \subset C^n)$, $az = (az_1, \dots, az_n)$, $a \in C^1$ голоморфна в области D и имеет разложения в ряд Тейлора [6, с. 12] вида

$$f(z) = 1 + \sum_{|k|=1}^{\infty} a_k z^k \quad (1)$$

где $k = (k_1, \dots, k_n) \in N^n$ – мультииндекс, $z^k = \prod_{i=1}^n z_i^{k_i}$, $|k| \stackrel{\text{def}}{=} \sum_{i=1}^n k_i$ и удовлетворяет условию $f(z) \cdot \mathcal{R}_1 f(z) \neq 0$.

Здесь $\mathcal{R}_\gamma[f(z)] = \gamma f(z) + \sum_{j=1}^n z_j \frac{\partial f(z)}{\partial z_j}$ [7, с. 10]. Обратным к оператору $\mathcal{R}_\gamma[f(z)]$ является оператор $\mathcal{R}_\gamma^{-1} f(z) = \int_0^1 \varepsilon^{\gamma-1} f(\varepsilon z_1, \dots, \varepsilon z_n) d\varepsilon$.

Замечание. Для упрощения записи все рассуждения ниже проводятся для случая двух комплексных переменных, однако полученные результаты легко переносятся на случай многих комплексных переменных.

2. Функции Базилевича. Голоморфную функцию $f(z_1, z_2)$ нескольких комплексных переменных мы будем считать функцией класса Базилевича $B_D(\lambda, \alpha, \beta)$ [8], если

$$\operatorname{Re} \left\{ \left(e^{i\lambda} - \alpha \right) \frac{\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} + \alpha \frac{\mathcal{R}_1 \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)}{\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)} \right\} > \beta \cos \lambda,$$

где $0 \leq \alpha < \infty$, $0 \leq \beta < 1$, $|\lambda| < \frac{\pi}{2}$.

Теорема 1. Если $f(z) \in B_D(\lambda, \alpha, \beta)$, $0 \leq \alpha < \infty$, $0 \leq \beta < 1$, $|\lambda| \leq \frac{\pi}{2}$, то $B_D(\lambda, \alpha, \beta) \subseteq B_D(\lambda, 0, \beta) \equiv BS_D(\lambda, \beta)$ [9, с. 18].

Теорема 2. Если $f(z) \in B_D(\lambda, \alpha, \beta)$, $0 \leq \alpha < \infty$, $0 \leq \beta < 1$, $|\lambda| \leq \frac{\pi}{2}$, то при всех $0 < \alpha_1 < \alpha$, $B_D(\lambda, \alpha, \beta) \subset B_D(\lambda, \alpha_1, \beta)$.

Определение 1. Назовем $f(z) \in H(D)$ функцией Базилевича типа $\vartheta + i\mu$ нескольких комплексных переменных

$$f(z) = \left\{ (\vartheta + i\mu) \int_0^1 [\sigma(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^\vartheta \varepsilon^{\vartheta-1+i\mu} d\varepsilon \right\}^{\frac{1}{\vartheta+i\mu}},$$

где $\sigma(z) \in M_D(\beta)$ [10, с.166], $0 < \vartheta < \infty$, $-\infty < \mu < \infty$, а степенная функция понимается в смысле главного значения.

Для характеристики элементов класса $B_D(\lambda, \alpha, \beta)$ мы воспользуемся функциями класса $B_D(\vartheta + i\mu)$, где $\vartheta = \frac{\cos\lambda}{\alpha}$ и $\mu = \frac{\sin\lambda}{\alpha}$.

Определение 2. Пусть функция $f(z) \in H(D)$ имеет разложение (1). Голomorphicную функцию $f(z)$ нескольких комплексных переменных мы будем называть функцией Базилевича типа $\frac{e^{i\lambda}}{\alpha}$ и порядка β [11, с.10], если

$$f(z) = \left\{ \frac{e^{i\lambda}}{\alpha} \int_0^1 [\sigma(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{\cos\lambda}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{e^{i\lambda}}{\alpha}-1} d\varepsilon \right\}^{\alpha e^{-i\lambda}} \quad (3)$$

где $\sigma(z) \in M_D(\beta)$. Класс функций с условием (3), где степенную функцию понимают в смысле главного значения, обозначим $B_D\left(\frac{e^{i\lambda}}{\alpha}, \beta\right)$.

Теорема 3. $B_D\left(\frac{e^{i\lambda}}{\alpha}, \beta\right) \subset B_D(\lambda, \alpha, \beta)$, $0 \leq \alpha < \infty$, $0 \leq \beta < 1$, $|\lambda| \leq \frac{\pi}{2}$.

Теорема 4. [12, с.22]. Необходимым и достаточным условием принадлежности голоморфной функции $f(z)$ классу $B_D(\lambda, \alpha, \beta)$ является ее интегральное представление

$$f(z_1, z_2) = \left\{ \frac{e^{i\lambda}}{\alpha} \mathcal{R}_{\frac{e^{i\lambda}}{\alpha}}^{(-1)} [F(z_1, z_2)]^{\frac{e^{i\lambda}}{\alpha}} \right\}^{\alpha e^{-i\lambda}} = \left\{ \frac{e^{i\lambda}}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{e^{i\lambda}}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{e^{i\lambda}}{\alpha}-1} d\varepsilon \right\}^{\alpha e^{-i\lambda}} \quad (4)$$

где функции $F(z)$ принадлежат $B_D(\lambda, 0, \beta) \equiv BS_D(\lambda, \beta)$.

3. α -выпуклые функции Мокану порядка β . Определим класс $MN_D(\alpha, \beta)$, $0 \leq \alpha < \infty$, $0 \leq \beta < 1$, как множество функций, у которых в представлении (2) $\lambda = 0$. Класс $MN_D(\alpha, \beta)$ является многомерным аналогом известного [13, 14] класса Мокану порядка β

$$Re \left\{ (1 - \alpha) \frac{\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} + \alpha \frac{\mathcal{R}_1 \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)}{\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)} \right\} > \beta, f(z_1, z_2) \cdot \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2) \neq 0 \quad (5)$$

Теорема 5. $MN_D(\alpha, \beta) \equiv B_D(0, \alpha, \beta)$.

Доказательство. Из представления функций класса $B_D(0, \alpha, \beta)$ следует, что

$$[f(z)]^{\frac{1}{\alpha}} = \frac{1}{\alpha} \mathcal{R}_1^{(-1)} [F(z)]^{\frac{1}{\alpha}}, F(z) \in B_D(0, 0, \beta) \equiv BS_D(0, \beta) \equiv M_D(\beta) [10].$$

Применив к обеим частям оператор \mathcal{R}_1 и прологарифмировав, получим (5) с учетом того, что $F(z_1, z_2) \in M_D(\beta)$. Проводя рассуждения в обратном порядке, получаем полное доказательство теоремы.

Теорема 6. При $0 \leq \alpha < \infty$, $0 \leq \beta < 1$ имеют место вложения

$$MN_D(\alpha, \beta) \subseteq MN_D(0, \beta) \equiv M_D(\beta).$$

Критерий принадлежности голоморфной функции $f(z)$ нескольких комплексных переменных к классу Мокану порядка β сформулируем в следующей теореме.

Теорема 7. Пусть $0 \leq \alpha < \infty$, $0 \leq \beta < 1$. Функция $f(z_1, z_2) \in MN_D(\alpha, \beta)$ тогда и только тогда, когда существует функция $F(z_1, z_2) \in M_D$ [15, с.12] такая, что

$$f(z_1, z_2) = \left\{ \frac{1}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} d\varepsilon \right\}^\alpha \quad (6)$$

где для степенной функции взято главное значение.

Доказательство. Для наглядности доказательство теоремы проведем для функции двух комплексных переменных. Предположим сначала, что $F(z_1, z_2) \in M_D$. Тогда функция $f(z_1, z_2)$, определенная формулой (6), является голоморфной в D и $f(0, 0) = 1$. В этом случае достаточно показать, что $f(z_1, z_2)$ удовлетворяет условиям (5). В самом деле, для всех $(z_1, z_2) \in D$ имеем

$$\begin{aligned} \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2) &= \left\{ \frac{1}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} d\varepsilon \right\}^\alpha + \\ &+ [f(z_1, z_2)]^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} \frac{1-\beta}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta-\alpha}{\alpha}} \varepsilon z_1 F'_{z_1}(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2) \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} d\varepsilon + \\ &+ [f(z_1, z_2)]^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} \frac{1-\beta}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta-\alpha}{\alpha}} \varepsilon z_2 F'_{z_2}(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2) \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} d\varepsilon = \\ &= [f(z_1, z_2)]^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} \left\{ \frac{1}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta-\alpha}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} (1-\beta) \frac{d(F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2))}{d\varepsilon} d\varepsilon \right\} + \end{aligned}$$

$$+ [f(z_1, z_2)]^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} \frac{\beta}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} d\varepsilon. \quad (7)$$

Применяя метод интегрирования по частям к интегралу

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta-\alpha}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} (1-\beta) \frac{d(\varepsilon F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2))}{d\varepsilon} d\varepsilon = \\ & = \frac{1-\beta}{\alpha} \int_0^1 [\varepsilon F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{\beta}{\alpha}} d(\varepsilon F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)) \end{aligned}$$

получим

$$\begin{aligned} & \frac{1-\beta}{\alpha} \int_0^1 [\varepsilon F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{\beta}{\alpha}} d(\varepsilon F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)) = \\ & = [\varepsilon F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \Big|_0^1 - \frac{\beta}{\alpha} \int_0^1 \varepsilon^{\frac{\beta-\alpha}{\alpha}} [\varepsilon F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} d\varepsilon = \\ & = [F(z_1, z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} - \frac{\beta}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} d\varepsilon. \end{aligned} \quad (8)$$

Подставляя (8) в (7) будем иметь

$$\begin{aligned} \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2) &= [f(z_1, z_2)]^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} \left\{ [F(z_1, z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} - \frac{\beta}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} d\varepsilon \right. \\ & \left. + \frac{\beta}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} d\varepsilon \right\}. \end{aligned}$$

Отсюда

$$\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2) = [f(z_1, z_2)]^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} [F(z_1, z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}}. \quad (9)$$

Введем обозначения $\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2) = \Phi(z_1, z_2)$, $\mathcal{R}_1 \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2) = \mathcal{R}_1 \Phi(z_1, z_2)$

и (9) перепишем в виде $\Phi(z_1, z_2) = [f(z_1, z_2)]^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} [F(z_1, z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}}$.

Имеем

$$\begin{aligned} \frac{\mathcal{R}_1 \Phi(z_1, z_2)}{\Phi(z_1, z_2)} &= 1 + z_1 \left[\frac{\alpha-1}{\alpha} \ln f(z_1, z_2) + \frac{1-\beta}{\alpha} \ln F(z_1, z_2) \right]_{z_1}' + \\ & + z_2 \left[\frac{\alpha-1}{\alpha} \ln f(z_1, z_2) + \frac{1-\beta}{\alpha} \ln F(z_1, z_2) \right]_{z_2}' ; \\ \operatorname{Re} \left\{ \frac{(1-\alpha) \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} + \frac{\alpha \mathcal{R}_1 \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)}{\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)} - \beta \right\} &= (1-\beta) \frac{\mathcal{R}_1 F(z_1, z_2)}{F(z_1, z_2)}. \end{aligned} \quad (10)$$

Из определения класса M_D и соотношений (6) и (9) получается, что функция $f(z_1, z_2)$ удовлетворяет первому условию (5), в то время как из определения класса M_D и (10) вытекает, что $f(z_1, z_2)$ удовлетворяет второму условию (5).

Пусть теперь $f(z_1, z_2) \in MN_D(\alpha, \beta)$. Докажем, что существует $F(z_1, z_2) \in M_D$, для которой имеет место соотношение (6). В самом деле,

$$F(z_1, z_2) = \left\{ \frac{[\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)]^\alpha}{[f(z_1, z_2)]^{\alpha-1}} \right\}^{\frac{1}{1-\beta}} \quad (11)$$

голоморфна в D , $F(0,0) = 1$ и она удовлетворяет равенству (6). Достаточно показать, что она удовлетворяет условию принадлежности к классу M_D . Из (11) сразу следует

$$\begin{aligned} \ln F(z_1, z_2) &= \frac{\alpha}{1-\beta} \ln \Phi(z_1, z_2) + \frac{1-\alpha}{1+\alpha} \ln f(z_1, z_2). \\ & 1 + \frac{z_1 F'_{z_1}(z_1, z_2)}{F(z_1, z_2)} + \frac{z_2 F'_{z_2}(z_1, z_2)}{F(z_1, z_2)} = \\ & = 1 + \frac{\alpha}{1-\beta} \left[\frac{z_1 \Phi'_{z_1}(z_1, z_2)}{\Phi(z_1, z_2)} + \frac{z_2 \Phi'_{z_2}(z_1, z_2)}{\Phi(z_1, z_2)} \right] + \\ & + \frac{1-\alpha}{1-\beta} \left[\frac{z_1 f'_{z_1}(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} + \frac{z_2 f'_{z_2}(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} \right] = \\ & = \frac{1}{1-\beta} \left[\frac{(1-\alpha) \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} + \frac{\alpha \mathcal{R}_1 \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)}{\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)} - \beta \right], \end{aligned}$$

то есть

$$\begin{aligned} \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2) &= \frac{1}{1-\beta} \left\{ \frac{[\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)]^\alpha}{[f(z_1, z_2)]^{\alpha-1}} \right\}^{\frac{1}{1-\beta}} \times \\ & \times \left[\frac{(1-\alpha) \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} + \frac{\alpha \mathcal{R}_1 \mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)}{\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)} - \beta \right]. \end{aligned} \quad (12)$$

Неравенство

$$\operatorname{Re} \frac{\mathcal{R}_1 F(z_1, z_2)}{F(z_1, z_2)} > 0$$

получается из (12) и (11) с учетом второго условия (5).

Доказательство теоремы на этом полностью завершено.

4. Оценки, их точность и экстремальные функции α - выпуклых функций Мокану порядка β .

Теорема 8. Пусть $f(z_1, z_2) \in MN_D(\alpha, \beta)$, $\alpha > 0$, тогда в $\overline{D}_r = r\overline{D}$, $r \in (0, 1)$, справедливы следующие оценки

$$g(\alpha, \beta, -r) \leq |f(z_1, z_2)| \leq g(\alpha, \beta, r) \tag{13}$$

$$G(\alpha, \beta, -r) \leq |\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)| \leq G(\alpha, \beta, r) \tag{14}$$

где

$$g(\alpha, \beta, r) = \left\{ \theta \left(\frac{1}{\alpha}, \frac{2-2\beta}{\alpha}, 1 + \frac{1}{\alpha}; r \right) \right\}^\alpha, \tag{15}$$

$$G(\alpha, \beta, r) = (1-r)^{\frac{2-2\beta}{\alpha}} \{g(\alpha, \beta, r)\}^{\frac{\alpha-1}{\alpha}}, \tag{16}$$

а

$$\theta(a, b, c; z) = \frac{\Gamma(c)}{\Gamma(b)\Gamma(c-b)} \int_0^1 t^{b-1} (1-t)^{c-b-1} (1-tz)^{-b} dt -$$

гипергеометрическая функция Гаусса, $\Gamma(x)$ – гамма-функция Эйлера.

Доказательство. В силу интегрального представления функций из класса $MN_D(\alpha, \beta)$, существует некоторая звездная функция $F(z_1, z_2)$ такая, что

$$f(z_1, z_2) = \left\{ \frac{1}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} d\varepsilon \right\}^\alpha.$$

Так как для $F(z_1, z_2) \in M_D$ справедлива оценка из M_D [15, с. 66], то

$$|f(z_1, z_2)| \leq \left\{ \frac{1}{\alpha} \int_0^1 r^{\frac{1}{\alpha}-1} (1-r)^{\frac{2\beta-2}{\alpha}} dr \right\}^\alpha.$$

Сравнивая это выражение с (15) и (16) при $a = \frac{1}{\alpha}, b = \frac{2-2\beta}{\alpha}, c = 1 + \frac{1}{\alpha}$, получаем

$$|f(z_1, z_2)| \leq \left\{ \theta \left(\frac{1}{\alpha}, \frac{2-2\beta}{\alpha}, 1 + \frac{1}{\alpha}; r \right) \right\}^\alpha.$$

Перейдем теперь к доказательству левой части неравенства (13). Для произвольной фиксированной точки $z^* \in D$ рассмотрим любое $\rho, r < \rho < 1$. Тогда $\left(\frac{z^*}{\rho}\right) \in \overline{D}_q$ при $q = \frac{r}{\rho}$. В силу полноты области D при $|\xi| < 1$ точки $\left(\xi \frac{z^*}{\rho}\right) \in \overline{D}_q$. Так как $MN_D(\alpha, \beta) \subseteq M_D \subseteq Q_D$ [15, с. 10]. Из определения класса Q_D вытекает, что функция одного комплексного переменного $\varphi(\xi) = \xi f\left(\xi \frac{z^*}{\rho}\right)$ голоморфна и однолистка в $|\xi| < 1$.

Для доказательства левой части (13) рассмотрим отрезок Γ , соединяющий $\xi = 0$ с $\xi = Re^t$. Поскольку $\varphi(\xi)$ звездная функция, Γ есть образ некоторой дуги Жордана γ в $|\xi| < 1$, соединяющей $\xi = 0$ с $\xi = re^t$. Образ γ при отображении $[\varphi(\xi)]^{\frac{1}{\alpha}}$, будет, вообще говоря, состоять из множества линейных отрезков, входящих из начала координат, каждый длиной

$$R^{\frac{1}{\alpha}} = [\varphi(\xi)]^{\frac{1}{\alpha}} = \oint \left| \frac{d\varphi^{\frac{1}{\alpha}}(t)}{dt} \right| |dt|.$$

Здесь интеграл берется по контуру γ . Так как $\varphi(\xi)$ функция α - звездная порядка β , то из интегрального представления следует существование некоторой звездной функции $F(\xi)$ такой, что

$$\frac{d\varphi^{\frac{1}{\alpha}}(\xi)}{d\xi} = \left[\frac{F(\xi)}{\xi} \right]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \frac{\xi^{\frac{1}{\alpha}-1}}{\alpha}.$$

Поскольку $F(\xi)$ звездная функция, то

$$\frac{|\xi|}{(1+|\xi|)^2} \leq |F(\xi)| \leq \frac{|\xi|}{(1-|\xi|)^2}. \tag{17}$$

Таким образом, если $\rho = |\xi|$, то из (17) следует, что

$$\begin{aligned} |\varphi(\xi)|^{\frac{1}{\alpha}} = R^{\frac{1}{\alpha}} &= \left| \frac{1}{\alpha} \oint [F(\xi)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \frac{\xi^{\frac{1}{\alpha}-1}}{\xi^{\frac{1-\beta}{\alpha}}} |d\xi| \right| \geq \\ &\geq \frac{1}{\alpha} \oint \rho^{\frac{1}{\alpha}-1} (1+\rho)^{\frac{2-2\beta}{\alpha}} d\rho \geq \frac{1}{\alpha} \int_0^r \oint \rho^{\frac{1}{\alpha}-1} (1+\rho)^{\frac{2-2\beta}{\alpha}} d\rho. \end{aligned}$$

Полагая $\rho = rt$ получаем

$$|\varphi(\xi)|^{\frac{1}{\alpha}} \geq \frac{r^{\frac{1}{\alpha}}}{\alpha} \int_0^1 t^{\frac{1}{\alpha}-1} (1+rt)^{\frac{2-2\beta}{\alpha}} dt.$$

Сравнивая это выражение с (15) и (16) при $a = \frac{1}{\alpha}$, $b = \frac{2-2\beta}{\alpha}$, $c = 1 + \frac{1}{\alpha}$ имеем

$$|\varphi(\xi)|^{\frac{1}{\alpha}} \geq r^{\frac{1}{\alpha}} \theta \left(\frac{1}{\alpha}, \frac{2-2\beta}{\alpha}, 1 + \frac{1}{\alpha}; -r \right)$$

или

$$\left| \xi f \left(\xi \frac{z^*}{\rho} \right) \right|^{\frac{1}{\alpha}} \geq r^{\frac{1}{\alpha}} \theta \left(\frac{1}{\alpha}, \frac{2-2\beta}{\alpha}, 1 + \frac{1}{\alpha}; -r \right).$$

Полагая здесь $\xi = \rho$ получим

$$|\rho f(z^*)|^{\frac{1}{\alpha}} \geq r^{\frac{1}{\alpha}} \theta \left(\frac{1}{\alpha}, \frac{2-2\beta}{\alpha}, 1 + \frac{1}{\alpha}; -r \right). \quad (18)$$

Переходя в последнем неравенстве к пределу при $\rho \rightarrow r$, возведя обе части в степень α и пользуясь (15) и (16), будем иметь

$$|f(z^*)| \geq \left[\theta \left(\frac{1}{\alpha}, \frac{2-2\beta}{\alpha}, 1 + \frac{1}{\alpha}; -r \right) \right]^{\alpha}$$

Что и доказывает левую часть неравенства (13).

Докажем неравенство (14). Из равенства (6) имеем

$$\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2) = \left\{ \frac{1}{\alpha} \int_0^1 [F(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}} \varepsilon^{\frac{1}{\alpha}-1} d\varepsilon \right\}^{\alpha-1} [F(z_1, z_2)]^{\frac{1-\beta}{\alpha}},$$

где $F(z_1, z_2) \in M_D$. Учитывая оценку (17) для функции $F(z_1, z_2)$ и получим

$$\begin{aligned} (1+r)^{\frac{2-2\beta}{\alpha}} \left\{ \int_0^1 r^{\frac{1}{\alpha}-1} (1+r)^{\frac{2-2\beta}{\alpha}} dt \right\}^{\alpha-1} &\leq |\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)| \leq \\ &\leq (1-r)^{\frac{2-2\beta}{\alpha}} \left\{ \int_0^1 r^{\frac{1}{\alpha}-1} (1-r)^{\frac{2-2\beta}{\alpha}} dt \right\}^{\alpha-1} \end{aligned}$$

или

$$\begin{aligned} (1+r)^{\frac{2-2\beta}{\alpha}} \left\{ \theta \left(\frac{1}{\alpha}, \frac{2-2\beta}{\alpha}, 1 + \frac{1}{\alpha}; -r \right) \right\}^{\alpha-1} &\leq |\mathcal{R}_1 f(z_1, z_2)| \leq \\ &\leq (1-r)^{\frac{2-2\beta}{\alpha}} \left\{ \theta \left(\frac{1}{\alpha}, \frac{2-2\beta}{\alpha}, 1 + \frac{1}{\alpha}; r \right) \right\}^{\alpha-1} \end{aligned}$$

отсюда легко приходим к оценке (14).

Усиленные оценки модуля функции и модуля оператора функции в классах функций Мокану порядка β нами рассмотрены ранее [17, с.38].

Литература.

1. Базилевич И.Е. Обобщение одной интегральной формулы для подкласса однолистных функций. // Математический сборник. — 1964. — Т.64/103/. — Москва. — С.628-630.
2. Mocanu P.T. Une proprieté de convexité generalizé dans la théorie de la représentation conforme. — Math. (Cluj). — 1969. — V.11. — № 1. — Pp.127-133.
3. Miller S.S., Mocanu P.T., Reade M.O. All α -convex functions are starlike: Rev. Roum. Math. Pures appl. vol. 17, No9, 1972, pp. 1395-1397.
4. Сижук П.И., Черников В.В. О некоторых свойствах однолистных функций // Математические заметки. — 1975. — Т.17. — № 4. — Москва. — С.563-569.
5. Сижук П.И., Черников В.В. О коэффициентах α -выпуклых функций порядка β // Математические заметки. — 1978. — Т.24. — № 5. — Москва. — С.679-688.
6. Султыгов М.Д. О функции Базилевича нескольких комплексных переменных // Вестник науки и образования. — №7(19). — М.-2016. — С.11-14.
7. Баврин И.И. Операторный метод в комплексном анализе. — М. — 1991. Издательство «Прометей». — 200 с.

8. Султыгов М.Д. О структурных формулах для некоторых классов голоморфных функций в пространстве C^n . // Актуальные проблемы современной науки. — № 3(82). — Москва. — 2015. — С.175-181.

9. Султыгов М.Д. О коэффициентах Тейлора для спиралеобразных функций многих комплексных переменных // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — № 6(1). — Москва. — 2015. — С. 17-20.

10. Баврина К.П. Обобщение звездно однолистных функций порядка α на случай двух комплексных переменных // — МОПИ им. Н.К.Крупской. — 1972. Выпуск 15. — №2. — С.165-176.

11. Султыгов М.Д. Функции Базилевича многих комплексных переменных.

// III МНПК «Современные тенденции в фундаментальных и прикладных исследованиях». — Рязань. — 2015. — С.9-10.

12. Султыгов М.Д. Интегральные представления некоторых классов голоморфных функций в пространстве многих комплексных переменных. // Известия Чеченского государственного педагогического института. — №2(10), — Грозный. — 2015. — С. 19-23.

13. Хохлов Ю.Е. О функциях Мокану и Базилевича нескольких комплексных переменных // Труды

семинара по краевым задачам. – Казгу –1978. –Вып. 15. –С. 132-137.

14. Liczberski P. On a certain family of holomorphic functions of two complex variables // ZNPL. –Math. –z 11. –No 301. –1977. –PP.57-64.

15. Баврин И.И. Баврин И.И. Классы голоморфных функций многих комплексных переменных и экстремальные вопросы. – М. –1976. –99 с.

16. Султыгов М.Д. Класс функций Мокану в пространстве C^n , $n \geq 2$ // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – № 1(1).

–Москва. –2016. –С. 22-25.

17. Султыгов М.Д. Усиленные оценки модуля функции и модуля оператора функции в классах функций Мокану // Международный научный журнал «Актуальные проблемы современной науки». –Москва–Будапешт–Вена. – № 3. –2015. –С. 36-39.

18. Султыгов М.Д. О функциях Базилевича и Мокану нескольких комплексных переменных // Известия ЧГПИ. –2017. –Т.15. –№ 1 (18). –Грозный. –С. 77-84.

УДК 517.55

Султыгов М.Д.

профессор кафедры математического анализа,
кандидат физико-математических наук,

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас

ВОПРОСЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ В КЛАССЕ ЗВЕЗДНЫХ ФУНКЦИЙ ПОРЯДКА $a - b$

Sultygov M. D.

Professor, Department of mathematical analysis,
Candidate of physic-mathematical Sciences,
Ingush state University in Magas

QUESTIONS OF GEOMETRIC FUNCTION THEORY IN THE CLASS OF THE STAR FUNCTIONS OF ORDER $a - b$

Abstract.

Discusses the issues of geometric function theory of several complex variables in the class star functions of order $a - b$. Given a criterion of holomorphic functions to the studied class. Obtained two-sided estimates of functionals that play an important role in the theory of odnolistnosti, and built extreme functions that these inequalities turn into an exact equality of some subsets. Are accurate estimates of the amounts that contains the Taylor coefficients in the studied class of holomorphic functions in a domain $D \subset C^2$, and special classes $D \in (T)$, which can efficiently compute $d_{k_1, k_2}(f; D)$.

Аннотация.

Рассматриваются вопросы геометрической теории функций многих комплексных переменных в классе звездных функций порядка $a - b$. Приведен критерий принадлежности голоморфной функции к изучаемому классу. Получены двусторонние оценки функционалов, играющих важную роль в теории одностности, и построены экстремальные функции, которые данные неравенства превращают в точные равенства на некоторых подмножествах. Устанавливаются точные оценки сумм, содержащих коэффициенты Тейлора в изучаемом классе голоморфных функций в области $D \subset C^2$, и выделены специальные классы областей $D \in (T)$, для которых можно эффективно вычислить $d_{k_1, k_2}(f; D)$.

Ключевые слова. Оператор дифференцирования и интегрирования, гиперконус, поликруг, логарифмически выпуклые полные двоякокруговые области Рейнхарта, двусторонние оценки функционалов, специальные подмножества, экстремальные функции, эффективность коэффициентов Тейлора.

Keywords. The operator of differentiation and integration, hyperconus, polydisk, logarithmically convex complete docucrease area Reinhart, two-sided estimates of functionals, special subsets of the extreme functions, efficiency coefficients of the Taylor.

Обозначим через $M_D \left(\frac{b^2 - a^2 + a}{b}, \frac{1-a}{b} \right)$, $a + b \geq 1$, $b \leq a \leq b + 1$ класс голоморфных функций представимых рядом $f(z) = 1 + \sum_{|k|=1}^{\infty} a_k z^k$ и удовлетворяющих условию

$$\left| \frac{\mathcal{R}_1 f(z)}{f(z)} - a \right| \leq b.$$

Здесь $f_k \equiv \mathcal{R}_{n-1}[\mathcal{R}_{n-2} \dots [\mathcal{R}_{n-k}[f]] \dots]$ - суперпозиция операторов [1, с.10]: $\mathcal{R}_\gamma[f(z)] = \gamma f(z) + \sum_{j=1}^n z_j \frac{\partial f(z)}{\partial z_j}$, $\mathcal{R}_{n,n-1}^{(0)}[f] \equiv f$, $\mathcal{R}_{n-1, n-1}^{(1)}[f] \equiv \mathcal{R}_{n-1}[f]$, $\mathcal{R}_0^{(l)}[f] \equiv \underbrace{\mathcal{R}_0[\mathcal{R}_0 \dots [\mathcal{R}_0[f]] \dots]}_{\mathcal{R}_0 \text{ действует } l \text{ раз}}$, $\mathcal{R}_0^l[f] \equiv (\mathcal{R}_0[f])^l$ и значение функции

$v = v(\tau, t)$ выражается в виде определителя матрицы размерности $2n \times 2n$. Обратным к оператору $\mathcal{R}_\gamma[f(z)]$ является оператор $\mathcal{R}_\gamma^{-1} f(z) = \int_0^1 \varepsilon^{\gamma-1} f(\varepsilon z_1, \dots, \varepsilon z_n) d\varepsilon$.

Теорема 1 [2, с.20]. Функция $f(z) \in M_D \left(\frac{b^2 - a^2 + a}{b}, \frac{1-a}{b} \right)$ тогда и только тогда, когда

$$f(z_1, z_2) = \exp \int_0^1 \frac{ch(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)}{b + (1-a)h(\varepsilon z_1, \varepsilon z_2)} \cdot \frac{d\varepsilon}{\varepsilon}$$

где $c = b^2 - (a-1)^2$ и $h(z_1, z_2) \in S_D(0)$ [3, с. 10] для которых $|h(z_1, z_2)| \leq 1$ в D .

Отсюда сразу следует, что данный класс функций является звездным порядка $a-b$ и тогда класс функций переобозначим в удобном виде $M_D \left(\frac{b^2 - a^2 + a}{b}, \frac{1-a}{b} \right) \equiv M_D(a-b)$.

В пространстве двух комплексных переменных вводятся следующие области: гиперконус $K_1 = \{(z_1, z_2) \in \mathbb{C}^2: |z_1| + |z_2| < 1\}$,

бицилиндр $U_{R_1, R_2}^2 = \{(z_1, z_2) \in \mathbb{C}^2: |z_1| < R_1, |z_2| < R_2\}$,

$K_{1, \sigma}^2 = \{z \in \mathbb{C}^2: (a_1|z_1|)^{\frac{1}{\sigma}} + (a_2|z_2|)^{\frac{1}{\sigma}} < 1, a_1, a_2 > 0, 0 < \sigma < 1\}$; (1)

логарифмически выпуклая ограниченная полная двоякокруговая область

$$D_{p,q} \stackrel{\text{def}}{=} \{(z_1, z_2) \in \mathbb{C}^2: |z_1|^p + |z_2|^q < 1; p = \frac{m}{n}, m, n, q \in \mathbb{N}\}$$

а также множества:

$$\left\{ \frac{|z_1|}{a_1} = \frac{|z_2|}{a_2} \right\} \cap K_{1, \sigma}^2, \quad (2)$$

$$\{a_1|z_1| = a_2|z_2|\} \cap K_{1, \sigma}^2, \quad (3)$$

$$\left\{ \frac{|z_1|}{R_1} = \frac{|z_2|}{R_2} \right\} \cap U_{R_1, R_2}^2(k), k = 1, 2, 3; \quad (4)$$

где

$$U_{R_1, R_2}^2(1) = \left\{ \left\{ \frac{|z_1|}{R_1} = \frac{|z_2|}{R_2} \right\} \cap U_{R_1, R_2}^2 \right\}, \quad (5)$$

$$U_{R_1, R_2}^2(2) = \left\{ \left\{ \frac{|z_1|}{R_1} > \frac{|z_2|}{R_2} \right\} \cap U_{R_1, R_2}^2 \right\}, \quad (6)$$

$$U_{R_1, R_2}^2(3) = \left\{ \left\{ \frac{|z_1|}{R_1} < \frac{|z_2|}{R_2} \right\} \cap U_{R_1, R_2}^2 \right\}, \quad (7)$$

и величины:

$$\omega(|z_1|, |z_2|) = \left\{ (a_1|z_1|)^{\frac{1}{\sigma}} + (a_2|z_2|)^{\frac{1}{\sigma}} \right\}^\sigma \quad (8)$$

$$\gamma_k(|z_1|, |z_2|) = \max_{z \in U_{R_1, R_2}^2(k)} \left\{ \frac{|z_1|}{R_1}, \frac{|z_2|}{R_2} \right\}, \text{ где } k = 1, 2, 3; \quad (9)$$

а $U_{R_1, R_2}^2(k)$ определены в (5) – (7).

Теорема 2. [4, с.5] Для функций $f(z_1, z_2) \in M_D(a-b)$ в $\overline{D_r} = r\overline{D}$, $0 < r < 1$ справедливы оценки:

$$\left(\frac{1 - (1-a)r}{b} \right)^{\frac{c}{1-a}} \leq |f(z)| \leq \left(\frac{1 - (1+a)r}{b} \right)^{\frac{c}{1-a}}, a \neq 1 \quad (10)$$

$$\exp(-br) \leq |f(z)| \leq \exp br, a = 1 \quad (11)$$

$$\frac{b - (b^2 - a^2 + a)r}{b - (1-a)r} \leq \left| \frac{\mathcal{R}_1 f(z)}{f(z)} \right| \leq \frac{b + (b^2 - a^2 + a)r}{b + (1-a)r} \quad (12)$$

Теорема 3. Если функция, $f(z_1, z_2) \in M_{K_{1, \sigma}^2}(a-b)$, то в $K_{1, \sigma}^2$ справедливы оценки:

$$\exp(-b\omega(|z_1|, |z_2|)) \leq |f(z)| \leq \exp b\omega(|z_1|, |z_2|), a = 1 \quad (13)$$

$$|f(z)| = \begin{cases} \geq \left(\frac{1 - (1-a)\omega(|z_1|, |z_2|)}{b} \right)^{\frac{c}{1-a}} \\ \leq \left(\frac{1 - (1+a)\omega(|z_1|, |z_2|)}{b} \right)^{\frac{c}{1-a}} \end{cases} a \neq 1 \quad (14)$$

$$\left| \frac{\mathcal{R}_1 f(z)}{f(z)} \right| = \begin{cases} \leq \frac{b + (b^2 - a^2 + a)\omega(|z_1|, |z_2|)}{b + (1-a)\omega(|z_1|, |z_2|)} \\ \geq \frac{b - (b^2 - a^2 + a)\omega(|z_1|, |z_2|)}{b - (1-a)\omega(|z_1|, |z_2|)} \end{cases} \quad (15)$$

В случае области $K_{1,1}^2$ оценки (13) и (14) точные. Они достигаются двупараметрическим семейством функций

$$\varphi_1(z_1, z_2) = \begin{cases} \exp(a_1 z_1 e^{i\alpha_1} + a_2 z_2 e^{i\alpha_2}), a = 1 \\ 1 - \frac{(1-a)(a_1 z_1 e^{i\alpha_1} + a_2 z_2 e^{i\alpha_2})}{b}, a \neq 1. \end{cases}$$

где α_1 и α_2 - любые вещественные числа. В случае области $K_{1, \sigma}^2$, $0 < \sigma \leq 1$ оценки (14) и (15) также точные на множестве (1) и достигаются они функциями

$$\varphi_2(z_1, z_2) = \begin{cases} \exp 2^{\sigma-1}(a_1 z_1 e^{i\alpha_1} + a_2 z_2 e^{i\alpha_2}), a = 1 \\ 1 + \frac{(1-a)2^{\sigma-1}(a_1 z_1 e^{i\alpha_1} + a_2 z_2 e^{i\alpha_2})}{b}, a \neq 1. \end{cases}$$

Теорема 4. Если функция, $f(z_1, z_2) \in M_{U_{R_1, R_2}^2}(a - b)$, то в U_{R_1, R_2}^2 справедливы оценки (20)-(23), в которых равенство

$$\omega(|z_1|, |z_2|) = \left\{ (a_1 |z_1|)^{\frac{1}{\sigma}} + (a_2 |z_2|)^{\frac{1}{\sigma}} \right\}^\sigma \text{ заменено равенством } \gamma_k(|z_1|, |z_2|) = \max_{z \in U_{R_1, R_2}^2(k)} \left\{ \frac{|z_1|}{R_1}, \frac{|z_2|}{R_2} \right\}, \text{ где}$$

$k = 1, 2, 3$. Эти оценки точны на множестве (10) и достигаются функциями

$$\varphi_3(z_1, z_2) = \begin{cases} \exp \frac{b}{2} \left(\frac{z_1 e^{i\alpha_1}}{R_1} + \frac{z_2 e^{i\alpha_2}}{R_2} \right), a = 1 \\ 1 + \frac{1-a}{2b} \left(\frac{z_1 e^{i\alpha_1}}{R_1} + \frac{z_2 e^{i\alpha_2}}{R_2} \right), a \neq 1. \end{cases}$$

В приложениях геометрической теории функций многих комплексных переменных необходимы оценки сумм [5, с.165]:

$$A_{k_1}(D) = \sup \sum_{k_2=0}^{k_1} |a_{k_1-k_2, k_2}|^2 |z_1|^{2(k_1-k_2)} |z_2|^{2k_2},$$

$$B_{k_1}(D) = \sup \left| \sum_{k_2=0}^{k_1} a_{k_1-k_2, k_2} z_1^{k_1-k_2} z_2^{k_2} \right|,$$

для всех $(z_1, z_2) \in D$, содержащих коэффициенты Тейлора и точные оценки самих коэффициентов $a_{k_1, k_2}(f, D)$ функций из рассматриваемых классов.

Теорема 5. Для функций $f(z_1, z_2) = 1 + \sum_{|k|=1}^{\infty} a_k z^k \in M_D(a - b)$ при $|k| \in R_+^1$ справедливы оценки функционалов:

$$A_{k_1}(f: D) = \sup \sum_{k_2=0}^{k_1} |a_{k_1-k_2, k_2}|^2 |z_1|^{2(k_1-k_2)} |z_2|^{2k_2} \leq L_{k_1}^2$$

$$B_{k_1}(f: D) = \sup \left| \sum_{k_2=0}^{k_1} a_{k_1-k_2, k_2} z_1^{k_1-k_2} z_2^{k_2} \right| \leq L_{k_1}$$

где

$$L_{k_1} = L_{k_1}(D) = \begin{cases} \frac{1}{k_1!} \prod_{j=1}^{k_1} \frac{c + (j-1)(a-1)}{b}, k_1 \leq p-1, \\ \frac{1}{k_1(p-1)!} \prod_{j=1}^p \frac{c + (j-1)(a-1)}{b}, k_1 > p-1, \end{cases}$$

$$a + b \geq 1, b \leq a \leq b + 1, a + b < p, p \in \mathbb{Z}, c = b^2 - (a-1)^2.$$

Достаточное условие принадлежности $f(z) \in H(D \subset C^2)$ к классу функций $M_D(a - b)$ содержит следующее предложение:

Теорема 6. Функция $f(z_1, z_2)$ принадлежит классу функций $M_D(a - b)$, если ее коэффициенты допускают оценку

$$a_{k_1, k_2}(f, D) = \begin{cases} \frac{1}{|k| d_{k_1, k_2}(f: D)} \prod_{j=1}^{|k|} \frac{c + (j-1)(a-1)}{b}, |k| \leq p-1, \\ \frac{1}{|k|(p-1)! d_{k_1, k_2}(f: D)} \prod_{j=1}^p \frac{c + (j-1)(a-1)}{b}, |k| > p-1. \end{cases}$$

Эти коэффициенты оцениваются через характеристики областей

$$d_{k_1, k_2}(f: D) = \sup \{ |z_1|^{k_1} |z_2|^{k_2}, (z_1, z_2) \in D \subset C^2 \}$$

Для конкретного вида области D важно уметь вычислить $d_{k_1, k_2}(f, D)$. С целью получения эффективных оценок коэффициентов Тейлора возникает вопрос о выделении специальных классов областей D , для которых можно эффективно вычислить $d_{k_1, k_2}(f: D)$. Пусть $D_1 \in (T)$ -та область D , граница которой дважды непрерывно дифференцируема и аналитически выпукла извне. Как доказал А.А. Темляков [6], границу этой области можно представить в следующем параметрическом виде: $|z_1| = r_1(\tau), |z_2| = r_2(\tau), 0 \leq \tau \leq 1$, где $r_1(0) = 0, r_1(1) < \infty, r_1'(\tau) > 0, (0 < \tau \leq 1)$ и $r_2(\tau) = R_2 \exp \left[- \int_0^\tau \frac{\tau}{1-\tau} d \ln r_1(\tau) \right], r_2(1) = 0$. Такое параметрическое представление области $D_1 \in (T)$ позволяет эффективно вычислить $d_{k_1, k_2}(f: D_1)$ Действительно, в этом случае, как легко установить, при $|k| = k_1 + k_2 > 0$

$$d_{k_1, k_2}(f, D_1 \in (T)) = r_1^{k_1} \left(\frac{k_1}{k_1+k_2} \right) r_2^{k_2} \left(\frac{k_1}{k_1+k_2} \right), \text{ считая } 0^0 = 1.$$

Заметим, что если область D бицилиндр $U_{R_1, R_2}^2 = \{|z_1| < R_1, |z_2| < R_2\}$, то $d_{k_1, k_2}(f, U_{R_1, R_2}^2) = R_1^{k_1} \cdot R_2^{k_2}$. Итак, в случае тех областей D , границы которых дважды непрерывно дифференцируемы и аналитически выпуклы извне, а также в случае бицилиндра оценки коэффициентов Тейлора являются эффективными.

Теорема 7. Для функций $f(z_1, z_2) \in M_{U_{R_1, R_2}^2}(a-b)$, имеем эффективные оценки коэффициентов Тейлора вида:

$$a_{k_1, k_2}(f, U_{R_1, R_2}^2) = \begin{cases} \frac{1}{|k| R_1^{k_1} R_2^{k_2}} \prod_{j=1}^{|k|} \frac{c+(j-1)(a-1)}{b}, & |k| \leq p-1, \\ \frac{1}{|k|(p-1)! R_1^{k_1} R_2^{k_2}} \prod_{j=1}^p \frac{c+(j-1)(a-1)}{b}, & |k| > p-1, \end{cases}$$

Теорема 8. Для функций $f(z_1, z_2) \in M_{K_1}(A, B)$ в гиперконусе $K_1 = \{(z_1, z_2) \in \mathbb{C}^2: |z_1| + |z_2| < 1\}$, где граница этой области представима в параметрическом виде: $\partial K_1 = \{(z_1, z_2) \in \mathbb{C}^2: |z_1| = \tau, |z_2| = 1 - \tau, 0 \leq \tau \leq 1\}$,

$$d_{k_1, k_2}(f: K_1) = \left(\frac{k_1}{k_1 + k_2}\right)^{k_1} \left(\frac{k_2}{k_1 + k_2}\right)^{k_2}$$

имеем эффективные оценки коэффициентов Тейлора:

$$|a_{k_1, k_2}(f: K_1)| \leq \begin{cases} \frac{|k|^{|k|-1} \prod_{j=1}^{|k|} \frac{c+(j-1)(a-1)}{b}}{k_1^{k_1} k_2^{k_2}}, & |k| \leq p-1, \\ \frac{|k|^{|k|-1} \prod_{j=1}^p \frac{c+(j-1)(a-1)}{b}}{(p-1)! k_1^{k_1} k_2^{k_2}}, & |k| > p-1. \end{cases}$$

В качестве последнего примера приведем оценки коэффициентов в логарифмически выпуклой ограниченной полной двоякокруговой области

$$D_{p, q} \stackrel{\text{def}}{=} \{(z_1, z_2) \in \mathbb{C}^2: |z_1|^p + |z_2|^q < 1; p = \frac{m}{n}, m, n, q \in \mathbb{N}\}.$$

Отметим, что $D_{p, q} \in (T)$ тогда и только тогда, когда $p \geq 1$.

В области $D_{p, q} \in (T)$ радиусы параметризации $r_1(\tau)$ и $r_2(\tau)$ имеют вид

$$r_1^p(\tau) = \frac{\tau q}{\tau q + (1-\tau)p}, r_2^q(\tau) = \frac{(1-\tau)q}{\tau q + (1-\tau)p},$$

$$d_{k_1, k_2}(f: D_{p, q}) = \left(\frac{k_1 q}{k_1 q + k_2 p}\right)^{\frac{k_1}{p}} \left(\frac{k_2 p}{k_1 q + k_2 p}\right)^{\frac{k_2}{q}}, \text{ где } 0^0 = 1,$$

Теорема 9. Эффективные коэффициенты Тейлора в логарифмически выпуклой ограниченной полной двоякокруговой области $D_{p, q}$ имеют вид:

$$|a_{k_1, k_2}(f: D_{p, q})| \leq \begin{cases} \frac{(k_1 q + k_2 p)^{\frac{k_1 q + k_2 p}{p q}} \prod_{j=1}^{|k|} \frac{c+(j-1)(a-1)}{b}}{|k|(k_1 q)^{\frac{k_1}{p}} (k_2 p)^{\frac{k_2}{q}}}, & |k| \leq p-1, \\ \frac{(k_1 q + k_2 p)^{\frac{k_1 q + k_2 p}{p q}} \prod_{j=1}^p \frac{c+(j-1)(a-1)}{b}}{|k|(p-1)! (k_1 q)^{\frac{k_1}{p}} (k_2 p)^{\frac{k_2}{q}}}, & |k| > p-1 \end{cases}$$

Все результаты работы публикуются впервые.

Литература.

1. Баврин И.И. Операторный метод в комплексном анализе. М. 1976. 200 с.
2. Султыгов М.Д. Интегральные представления некоторых классов голоморфных функций в пространстве многих комплексных переменных // Известия Чеченского государственного педагогического института. — №2 (10). — 2015 г. Серия 1. — С.19-23.
3. Баврин И.И. Классы голоморфных функций многих комплексных переменных и экстремальные вопросы. — М. — 1976. — 99 с.
4. Султыгов М.Д. О точности оценок в обобщенных классах звездных функций многих ком-

плексных переменных // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. Материалы XI МНПК. — С.—Петербург.—2015.— Том 3. — С. 4—7.

5. Султыгов М.Д. Коэффициенты Тейлора для некоторых классов голоморфных функций многих комплексных переменных. // Сб. научных трудов Ингушского государственного университета. — Магас. — 2008. — № 6. — С. 165—173.

6. Темляков А.А. Интегральные представления функций двух комплексных переменных // Доклады академии наук СССР. — 1958. — Т. — 120. — №5.

© М.Д. Султыгов, 2019

Султыгов Магомед Джабраилович
профессор кафедры математического анализа,
кандидат физико-математических наук,
Ингушский государственный университет, г. Магас

ГИПОТЕЗА БИБЕРБАХА ДЛЯ ПОДКЛАССОВ β – СПИРАЛЕОБРАЗНЫХ ФУНКЦИЙ ПОРЯДКА α

Sultygov M. G.

Professor of the Department of mathematical analysis,
Candidate of physical and mathematical Sciences,
Ingush state University, Magas

THE BIEBERBACH CONJECTURE FOR SUBCLASSES OF β – SPIRAL FUNCTIONS ORDER α

Аннотация.

В статье предпринимается попытка устранить пробел в свете решения гипотезы Бибербаха в многомерном случае в подклассе класса β – спиралеобразных функций порядка α и в β – выпуклых функциях порядка α . Сформулированы достаточные условия принадлежности и доказаны критерии принадлежности голоморфных функций к подклассам $\mathcal{M}_D(\alpha)$ и $NS_D(\beta, \alpha)$ класса β – спиралеобразных функций порядка α и $\mathbb{N}_D(\alpha)$ β – выпуклых функциях порядка α .

Abstract. The article attempts to eliminate the gap in the light of the solution of the Bieberbach conjecture in the multidimensional case in the subclass of the class of β – spiral functions of order α and in β – convex functions of order α . Sufficient conditions of membership are formulated and criteria of belonging of holomorphic functions to subclasses $\mathcal{M}_D(\alpha)$ and $NS_D(\beta, \alpha)$ of class β – spiral functions of order α and $\mathbb{N}_D(\alpha)$ β – convex functions of order α are proved.

Ключевые слова. Полные ограниченные кратнокруговые области, выпуклые функции, спиралеобразные функции, оператор дифференцирования, коэффициенты Тейлора.

Key word. Full limited multiples of the circular area, convex functions, spiral functions, differential operator, the coefficients of the Taylor.

Введение.

Нами ранее в [1] были доказаны критерии принадлежности голоморфных функций к подклассам $\mathcal{M}_D(\alpha)$, $NS_D(\beta, \alpha)$ и $\mathbb{N}_D(\alpha)$ класса β – спиралеобразных функций порядка α . Здесь же сформулированы достаточные условия принадлежности голоморфных функций к некоторой части изучаемых классов. В данной статье предпринимается попытка устранить данный пробел в свете решения гипотезы Бибербаха в многомерном случае.

В 1916 году Л. Бибербахом [2] была высказана знаменитая гипотеза: что $|c_n| \leq 2, n = 2, 3, \dots$ имеет место для всех регулярных и однолистных в единичном круге $|z| < 1$ функций $f(z) = z + \sum_{n=2}^{\infty} c_n z^n$.

Гипотеза привлекла внимание многих математиков, и при попытке доказать ее были развиты многие методы геометрической теории функций комплексного переменного [3], однако доказательство гипотезы было получено лишь в 1985 году французским математиком Л. де Бранжем [4].

Целью статьи является по радиусам параметризации границ областей Рейнхарта построить эффективные достаточные условия подклассов класса β – спиралеобразных функций порядка α ($0 \leq \alpha < 1$) в виде многомерного аналога гипотезы Бибербаха для областей Рейнхарта. При этом рассматриваются функции, голоморфные в полных ограниченных кратно круговых областях $D \subset \mathbb{C}^n$ или в их подобластях $\bar{D}_r = r\bar{D}$, где \bar{D} – замыкание области D и $r \in (0, 1)$, где $|k| = k_1 + k_2$.

Основные результаты.

Теорема 1. [1] Для функций $f(z_1, z_2) = 1 + \sum_{k_1, k_2=1}^{\infty} a_{k_1, k_2} z_1^{k_1} z_2^{k_2} \in \mathcal{M}_D(\alpha)$ при $0 < \alpha < 1$ имеют место оценки коэффициентов Тейлора:

$$|a_{k_1, k_2}(f, D)| \leq \frac{1 - |1 - 2\alpha|}{2d_{k_1, k_2}(D) \sum_{|k|=1}^{\infty} \{|k| - \alpha\}} = \begin{cases} \alpha, & 0 < \alpha \leq 0,5, \\ 1 - \alpha, & 0,5 \leq \alpha < 1. \end{cases} \quad (1)$$

Теорема 2. Для функций $f(z_1, z_2) = 1 + \sum_{k_1, k_2=1}^{\infty} a_{k_1, k_2} z_1^{k_1} z_2^{k_2} \in NS_D(\beta, \alpha)$ при $|\beta| < \frac{\pi}{2}$ и $0 < \alpha < \cos\beta$ имеют место оценки коэффициентов Тейлора:

$$|a_{k_1, k_2}(f, D)| \leq \frac{1 - |1 - 2\alpha e^{-i\beta}|}{d_{k_1, k_2}(D) \sum_{|k|=1}^{\infty} |k| \{|k| + |k| - 2\alpha e^{-i\beta}\}}. \quad (2)$$

Теорема 3. Для функций $f(z_1, z_2) = 1 + \sum_{k_1, k_2=1}^{\infty} a_{k_1, k_2} z_1^{k_1} z_2^{k_2} \in \mathbb{N}_D(\alpha)$ при $0 < \alpha < 1$ имеют место оценки коэффициентов Тейлора:

$$|a_{k_1, k_2}(f, D)| \leq \frac{1 - |1 - 2\alpha|}{d_{k_1, k_2}(D) \sum_{|k|=1}^{\infty} |k| \{ ||k| - \alpha | \}} = \begin{cases} \alpha, 0 < \alpha \leq 0,5, \\ 1 - \alpha, 0,5 \leq \alpha < 1. \end{cases} \quad (3)$$

В оценках коэффициентов Тейлора входит величина

$d_{k_1, k_2}(D) = \sup(|z_1|^m |z_2|^n)$ для всех $(z_1, z_2) \in D \subset C^2$. Для конкретного вида области D важно уметь вычислить $d_{k_1, k_2}(D)$. С целью получения эффективных оценок коэффициентов Тейлора возникает вопрос о выделении специальных классов областей D , для которых можно эффективно вычислить $d_{k_1, k_2}(D)$. Пусть D_1 -та область D , граница которой дважды непрерывно дифференцируема и аналитически выпукла извне. Как доказал А.А.Темляков [8], границу этой области можно представить в следующем параметрическом виде: $|w| = r_1(\tau), |z| = r_2(\tau), 0 \leq \tau \leq 1$, где $r_1(0) = 0, r_1(1) < \infty, r_1'(\tau) > 0, (0 < \tau \leq 1)$ и $r_2(\tau) = R_2 \exp \left[- \int_0^\tau \frac{\tau}{1-\tau} d \ln r_1(\tau) \right], r_2(1) = 0$. Такое параметрическое представление области D_1 позволяет эффективно вычислить $d_{k_1, k_2}(D_1)$. Действительно, в этом случае, как легко установить, при $k_1 + k_2 > 0$

$$d_{k_1, k_2}(D_1) = r_1^{k_1} \left(\frac{k_1}{|k|} \right) r_2^{k_2} \left(\frac{k_2}{|k|} \right), \text{ считая } 0^0 = 1.$$

Заметим так же, что если область D - бицилиндр $\{|z_1| < R_1, |z_2| < R_2\}$, то очевидно, что $d_{k_1, k_2}(f: U_{R_1, R_2}^2) = R_1^{k_1} \cdot R_2^{k_2}$. Итак, в случае тех областей D , границы которых дважды непрерывно дифференцируемы и аналитически выпуклы извне, а также в случае бицилиндра оценки коэффициентов Тейлора являются эффективными.

Теорема 1.1. [1] Многомерный аналог гипотезы Бибераха для функций $f(z_1, z_2) = 1 + \sum_{k_1, k_2=1}^{\infty} a_{k_1, k_2} z_1^{k_1} z_2^{k_2} \in \mathcal{M}_{U_{R_1, R_2}^2}(\alpha)$ в бицилиндре U_{R_1, R_2}^2 имеет эффективные оценки коэффициентов Тейлора вида:

$$|a_{k_1, k_2}(f: U_{R_1, R_2}^2)| \leq \frac{1 - |1 - 2\alpha|}{2R_1^{k_1} \cdot R_2^{k_2} \cdot \sum_{|k|=1}^{\infty} \{ ||k| - \alpha | \}}; \begin{cases} \alpha, 0 < \alpha \leq 0,5, \\ 1 - \alpha, 0,5 \leq \alpha < 1. \end{cases}$$

Теорема 1.2. Многомерный аналог гипотезы Бибераха для функций $f(z_1, z_2) \in \mathcal{M}_{K_1}(\alpha)$ в гиперконусе $K_1 = \{(z_1, z_2) \in C^2: |z_1| + |z_2| < 1\}$, где граница области представима в параметрическом виде:

$$\partial K_1 = \{(z_1, z_2) \in C^2: |z_1| = \tau, |z_2| = 1 - \tau, 0 \leq \tau \leq 1\},$$

$$d_{k_1, k_2}(f: K_1) = \left(\frac{k_1}{k_1 + k_2} \right)^{k_1} \left(\frac{k_2}{k_1 + k_2} \right)^{k_2} = \left(\frac{k_1}{|k|} \right)^{k_1} \left(\frac{k_2}{|k|} \right)^{k_2}$$

эффективные оценки коэффициентов Тейлора имеют вид:

$$|a_{k_1, k_2}(f: K_1)| \leq \frac{(1 - |1 - 2\alpha|) \cdot |k|^{||k|}}{2k_1^{k_1} \cdot k_2^{k_2} \cdot \sum_{|k|=1}^{\infty} \{ ||k| - \alpha | \}}; \begin{cases} \alpha, 0 < \alpha \leq 0,5, \\ 1 - \alpha, 0,5 \leq \alpha < 1. \end{cases}$$

В качестве следующего примера приведем аналог гипотезы Бибераха в логарифмически выпуклой ограниченной полной двоякокруговой области

$$D_{p, q} \stackrel{\text{def}}{=} \{(z_1, z_2) \in C^2: |z_1|^p + |z_2|^q < 1; p = \frac{m}{n}, m, n, q \in N\}.$$

Отметим, что $D_{p, q} \in (T)$ тогда и только тогда, когда $p \geq 1$.

В области $D_{p, q} \in (T)$ радиусы параметризации $r_1(\tau)$ и $r_2(\tau)$ имеют вид

$$r_1^p(\tau) = \frac{\tau q}{\tau q + (1 - \tau)p}, r_2^q(\tau) = \frac{(1 - \tau)q}{\tau q + (1 - \tau)p},$$

$$d_{k_1, k_2}(f: D_{p, q}) = \left(\frac{k_1 q}{k_1 q + k_2 p} \right)^{\frac{k_1}{p}} \left(\frac{k_2 p}{k_1 q + k_2 p} \right)^{\frac{k_2}{q}}, \text{ где } 0^0 = 1,$$

Теорема 1.3. Многомерный аналог гипотезы Бибераха для функций $f(z_1, z_2) \in \mathcal{M}_{D_{p, q}}(\alpha)$ в логарифмически выпуклой ограниченной полной двоякокруговой области $D_{p, q}$ эффективные оценки коэффициентов Тейлора имеют вид:

$$|a_{k_1, k_2}(f: K_1)| \leq \frac{(1 - |1 - 2\alpha|) \cdot (k_1 q + k_2 p)^{\frac{k_1 q + k_2 p}{qp}}}{2(k_1 q)^{\frac{k_1}{p}} \cdot (k_2 p)^{\frac{k_2}{q}} \cdot \sum_{|k|=1}^{\infty} \{ ||k| - \alpha | \}}; \begin{cases} \alpha, 0 < \alpha \leq 0,5, \\ 1 - \alpha, 0,5 \leq \alpha < 1. \end{cases}$$

Теорема 2.1. Многомерный аналог гипотезы Бибераха для функций $f(z_1, z_2) = 1 + \sum_{k_1, k_2=1}^{\infty} a_{k_1, k_2} z_1^{k_1} z_2^{k_2} \in NS_{U_{R_1, R_2}^2}(\beta, \alpha)$ в бицилиндре U_{R_1, R_2}^2 при $|\beta| < \frac{\pi}{2}$ и $0 < \alpha < \cos \beta$ имеет эффективные оценки коэффициентов Тейлора вида:

$$|a_{k_1, k_2}(f: U_{R_1, R_2}^2)| \leq \frac{(1 - |1 - 2\alpha e^{-i\beta}|)}{R_1^{k_1} \cdot R_2^{k_2} \cdot \sum_{|k|=1}^{\infty} |k| \{ |k| + ||k| - 2\alpha e^{-i\beta} | \}}$$

Теорема 2.2. Многомерный аналог гипотезы Бибераха для функций $f(z_1, z_2) \in NS_{K_1}(\beta, \alpha)$ в гиперконусе $K_1 = \{(z_1, z_2) \in C^2: |z_1| + |z_2| < 1\}$, где граница области представима в параметрическом виде:

$$\partial K_1 = \{(z_1, z_2) \in C^2: |z_1| = \tau, |z_2| = 1 - \tau, 0 \leq \tau \leq 1\},$$

$$d_{k_1, k_2}(f: K_1) = \left(\frac{k_1}{|k|}\right)^{k_1} \left(\frac{k_2}{|k|}\right)^{k_2}$$

эффективные оценки коэффициентов Тейлора имеют вид:

$$|a_{k_1, k_2}(f: K_1)| \leq \frac{(1 - |1 - 2\alpha e^{-i\beta}|) \cdot |k|^{|k|}}{k_1^{k_1} \cdot k_2^{k_2} \cdot \sum_{|k|=1}^{\infty} |k| \{ |k| + ||k| - 2\alpha e^{-i\beta} \}}.$$

Теорема 2.3. Многомерный аналог гипотезы Бибераха для функций $f(z_1, z_2) \in NS_{D_{p,q}}(\beta, \alpha)$ в логарифмически выпуклой ограниченной полной двоякокруговой области $D_{p,q}$ эффективные оценки коэффициентов Тейлора имеют вид:

$$|a_{k_1, k_2}(f: D_{p,q})| \leq \frac{(1 - |1 - 2\alpha e^{-i\beta}|) \cdot (k_1 q + k_2 p)^{\frac{k_1 q + k_2 p}{qp}}}{(k_1 q)^{\frac{k_1}{p}} \cdot (k_2 p)^{\frac{k_2}{q}} \cdot \sum_{|k|=1}^{\infty} |k| \{ |k| + ||k| - 2\alpha e^{-i\beta} \}}.$$

Теорема 3.1. Многомерный аналог гипотезы Бибераха для функций $f(z_1, z_2) = 1 + \sum_{k_1, k_2=1}^{\infty} a_{k_1, k_2} z_1^{k_1} z_2^{k_2} \in \mathbb{N}_{U_{R_1, R_2}^2}(\alpha)$ в бицилиндре U_{R_1, R_2}^2 при $0 < \alpha < 1$ имеет эффективные оценки коэффициентов Тейлора вида:

$$|a_{k_1, k_2}(f: U_{R_1, R_2}^2)| \leq \frac{1 - |1 - 2\alpha|}{R_1^{k_1} \cdot R_2^{k_2} \cdot \sum_{|k|=1}^{\infty} |k| \{ ||k| - \alpha \}}; \begin{cases} \alpha, 0 < \alpha \leq 0,5, \\ 1 - \alpha, 0,5 \leq \alpha < 1. \end{cases}$$

Теорема 3.2. Многомерный аналог гипотезы Бибераха для функций $f(z_1, z_2) \in \mathbb{N}_{K_1}(\alpha)$ в гиперконусе K_1 эффективные оценки коэффициентов Тейлора имеют вид:

$$|a_{k_1, k_2}(f: K_1)| \leq \frac{(1 - |1 - 2\alpha|) \cdot |k|^{|k|}}{k_1^{k_1} \cdot k_2^{k_2} \cdot \sum_{|k|=1}^{\infty} |k| \{ ||k| - \alpha \}}; \begin{cases} \alpha, 0 < \alpha \leq 0,5, \\ 1 - \alpha, 0,5 \leq \alpha < 1. \end{cases}$$

Теорема 3.3. Многомерный аналог гипотезы Бибераха для функций $f(z_1, z_2) \in \mathbb{N}_{D_{p,q}}(\alpha)$ в логарифмически выпуклой ограниченной полной двоякокруговой области $D_{p,q}$ эффективные оценки коэффициентов Тейлора имеют вид:

$$|a_{k_1, k_2}(f: D_{p,q})| \leq \frac{(1 - |1 - 2\alpha|) \cdot (k_1 q + k_2 p)^{\frac{k_1 q + k_2 p}{qp}}}{(k_1 q)^{\frac{k_1}{p}} \cdot (k_2 p)^{\frac{k_2}{q}} \cdot \sum_{|k|=1}^{\infty} |k| \{ ||k| - \alpha \}}; \begin{cases} \alpha, 0 < \alpha \leq 0,5, \\ 1 - \alpha, 0,5 \leq \alpha < 1. \end{cases}$$

Литература.

1. Султыгов М.Д. О некоторых критериях и достаточных условиях для подклассов спиралеобразных функций // Colloquium-journal. №7 (18) (2018), часть.4. Poland. <http://www.colloquium-journal.org/ru/> Warszawa. – С.37-41.

2. Bieberbach L. Über die Koeffizienten derjenigen Potenzreihen, welche eine schlichte Abbildung des

Einheitskreises vermitteln // S. – В. Preuss. Akad. Wiss., 3. Голузин Г.М. Геометрическая теория функций комплексного переменного. – Москва. – Наука. – 1966. – 630 с.

4. De Branges L. A proof of the Bieberbach conjecture // Acta Math. – №154. – 1985. – Pp. 137–152.

Сультыгов Магомед Джабраилович
 профессор кафедры математического анализа,
 кандидат физико-математических наук,
 ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас

ИЗОМОРФИЗМ ПОДКЛАССОВ ЗВЕЗДНЫХ И ВЫПУКЛЫХ ФУНКЦИЙ СЛОЖНОГО ПОРЯДКА

Sultygov M. G.
 Professor of the Department of mathematical analysis,
 Candidate of physical and mathematical Sciences,
 Ingush state University, Magas

ISOMORPHISM OF SUBCLASSES OF STAR AND CONVEX FUNCTIONS OF COMPLEX ORDER

Аннотация.

В статье приведены некоторые примеры новых подклассов звездных и выпуклых функций сложного порядка и приведены условия принадлежности функций к этим классам.

Abstract.

Some examples of new subclasses of stellar and convex functions of complex order are given in the article and the conditions of membership of functions to these classes are given.

Ключевые слова. Звездные и выпуклые функции, однолистные функции, полные ограниченные кратно-круговые области, порядок, оператор, подчинение.

Key word. Starlike and convex functions, univalent function, full limited multiples of the circular area, order, operator, subordination.

Две системы называются изоморфными (находящимися в отношении изоморфизма), если между их элементами, а также функциями (операциями), свойствами и отношениями, осмысленными для этих систем, существует или может быть установлено взаимно-однозначное соответствие. В этом случае каждая из систем называется изоморфным образом другой. Отношение гомоморфизма является более общим и более слабым. Поэтому всякий изоморфизм есть гомоморфизм, но не наоборот. В этом случае однозначное соответствие между элементами систем выполняется только в одном направлении. Каждому элементу первой системы соответствует единственный элемент второй системы, но не наоборот: элементу второй системы может соответствовать более одного элемента первой системы. В этом случае первая система называется гомоморфным прообразом для второй, а вторая — гомоморфным образом первой.

1. Введение.

В статье мы рассматриваем некоторые подклассы звездных и выпуклых функций сложного порядка, дающие необходимые и достаточные условия принадлежности функций к этим классам. При этом рассматриваются функции, голоморфные в полных ограниченных кратно-круговых областях $D \subset C^n$ или в их подобластях $\bar{D}_r = r\bar{D}$, где \bar{D} — замыкание области D и $r \in (0, 1)$.

Определение 1. Назовем $f(z) \in H(D \subset C^n)$ голоморфной функцией класса Q_D [1, 10], если в $D \subset C^n$ имеет разложение

$$f(z) = 1 + \sum_{|k|=1}^{\infty} a_k z^k \quad (1)$$

и $F(z_k) = z_k f(v_1 z_k, \dots, z_k, \dots, v_n z_k)$, как функция переменного z_k , однолистка в сечении области D с комплексной прямой

$$P_{v[k]} = \left\{ z_k = \frac{z_m}{v_m} : v_m \in C \setminus \{0\}, m = 1, \dots, k-1, k+1, \dots, n \right\};$$

при $v_m = 0$ функция $F(z_k) = z_k f(0, \dots, z_k, \dots, 0)$ однолистка в сечении

$$\Lambda_m = D \cap \{z_m = 0 : m = 1, \dots, k-1, k+1, \dots, n\}.$$

Пусть функция $f(z) = f(z_1, \dots, z_n) \in H(D \subset C^n)$, $f(z) = f(z_1, \dots, z_n) \in H(D \subset C^n)$, $az = (az_1, \dots, az_n)$, $a \in C^1$ голоморфна в области D и имеет разложения $f(z) = 1 + \sum_{|k|=1}^{\infty} a_k z^k$, где $k = (k_1, \dots, k_n) \in N^n$ -мультииндекс,
 $z^k = \prod_{i=1}^n z_i^{k_i}$, $|k| \stackrel{\text{def}}{=} \sum_{i=1}^n k_i$.

Здесь $L_\gamma[f(z)] = \gamma f(z) + \sum_{j=1}^n z_j \frac{\partial f(z)}{\partial z_j}$, $L_1 L_1 f(z) = L_1^{(2)} f(z)$ [2, с. 10]. Обратным к нему является оператор $L_\gamma^{-1} f(z) = \int_0^1 \varepsilon^{\gamma-1} f(\varepsilon z) d\varepsilon$.

Для упрощения записи все рассуждения ниже проводятся для случая двух комплексных переменных, однако полученные результаты легко переносятся на случай многих комплексных переменных.

Определим некоторые подклассы класса Q_D в следующем виде.

Определение 2. [1, с.12]. Для того чтобы голоморфная в области D функция $f(z_1, z_2)$, $f(0,0) = 1$ принадлежала классу M_D , необходимо и достаточно, чтобы

$$\operatorname{Re} \frac{L_1 f(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} > 0. \quad (2)$$

Определение 2. [1, с.15]. Для того чтобы голоморфная в области D функция $f(z_1, z_2)$, $f(0,0) = 1$ принадлежала классу N_D , необходимо и достаточно, чтобы

$$\operatorname{Re} \frac{L_1^{(2)} f(z_1, z_2)}{L_1 f(z_1, z_2)} > 0. \quad (3)$$

Имеет место следующая теорема.

Теорема 1. Пусть $f(z, t) = e^t + \sum_{|k|=1}^{\infty} a_k z^k$ – голоморфная в области D функция при любом фиксированном t . Здесь $|k| \stackrel{\text{def}}{=} \sum_{i=1}^n k_i$, $k! \stackrel{\text{def}}{=} \prod_{i=1}^n k_i!$. Тогда $\{f(z, t)\}$ образует цепь подчинения, если

1°. $f(z, t)$ как функция от t абсолютно непрерывна, локально равномерно по $z \in D$ (в поликруговой норме).

2°. Существует семейство измеримых по t функций $h(z, t) \in Q_D$ [2, с.10] для любых t , таких, что для почти всех t

$$\frac{\partial}{\partial t} f(z, t) = h(z, t) L_1[f(z, t)] \quad (4)$$

Доказательство. Рассмотрим фиксированную точку $z^0 \in \bar{D}_{r_0}$. Пусть $\rho \in (r_0, 1)$. Тогда в силу полноты области D , точка $\frac{\xi z^0}{\rho} \in D$, если $|\xi| < 1$, $\xi \in C^1$. Рассмотрим функцию $F(\xi, t) = \xi f\left(\frac{\xi z^0}{\rho}, t\right)$ как функцию от ξ и t . В силу предположений теоремы, $F(\xi, t)$ голоморфна по ξ , измерима и абсолютно непрерывна по t , локально равномерно по ξ . Кроме того, существует семейство функций $H(\xi, t) = h\left(\frac{\xi z^0}{\rho}, t\right)$, удовлетворяющих условиям $\operatorname{Re} H(\xi, t) > 0$, $H(0, t) = 1$, таких, что для почти всех $t \geq 0$

$$\frac{\partial}{\partial t} F(\xi, t) = \xi H(\xi, t) \frac{\partial}{\partial \xi} F(\xi, t)$$

что справедливо в силу (8) и того факта, что $L_1[f(\xi z, t)] = \frac{\partial}{\partial \xi} [\xi f(\xi z, t)]$.

Таким образом, все требования теоремы Х. Поммеренке [3] выполнены, и мы можем утверждать, что $\{F(z, t)\}$ образует цепь подчинения, то есть для любых $0 \leq t_1 \leq t_2 < \infty$ имеет место $F(z, t_1) < F(z, t_2)$. Полагая $\xi = \rho$, переходя к пределу при $\rho \rightarrow r_0$ и пользуясь полнотой области D_r , приходим к утверждению теоремы.

Определение 3. Мы будем говорить, что функция $f(z_1, z_2)$ подчинена функции $g(z_1, z_2)$, и записывать в дальнейшем, как $f(z_1, z_2) < g(z_1, z_2)$, если $f(\bar{D}_r) \subset g(\bar{D}_r)$ для всех $r \in (0, 1)$.

Определим некоторый подкласс класса Q_D в следующем виде.

Замечание. Автором ранее исследован в [5, 6] класс функций вида

$$\frac{L_1 f(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} = \frac{1 + A\theta(z_1, z_2)}{1 + B\theta(z_1, z_2)}, \theta(z_1, z_2) \in S_D(0), -1 \leq B < A \leq 1.$$

Мои результаты.

По аналогии, как и в одномерном случае [7], введем и изучим новый класс $M_D(\phi)$, который состоит из функций класса M_D , для которых

$$\frac{L_1 f(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} < \phi(z_1, z_2).$$

Определение 4. Пусть $b \neq 0$ комплексное число. Тогда класс голоморфных функций $M_D(b, \phi)$, состоит из всех аналитических функций $f(z_1, z_2) \in Q_D$ удовлетворяющих условию

$$1 + \frac{1}{b} \left(\frac{L_1 f(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} - 1 \right) < \phi(z_1, z_2).$$

Класс голоморфных функций $N_D(b, \phi)$, состоит из всех аналитических функций $f(z_1, z_2) \in Q_D$ удовлетворяющих условию

$$1 + \frac{1}{b} \left(\frac{L_1^{(2)} f(z_1, z_2)}{L_1 f(z_1, z_2)} - 1 \right) < \phi(z_1, z_2).$$

Кроме того, мы обозначим $M_D(A, B, b, \phi)$ и $N_D(A, B, b)$ через $M_D(b, \phi)$ и $N_D(b, \phi)$, соответственно, где

$$\phi(z_1, z_2) = \frac{1 + A\theta(z_1, z_2)}{1 + B\theta(z_1, z_2)}, \theta(z_1, z_2) \in S_D(0), -1 \leq B < A \leq 1.$$

Классы $M_D(A, B, b, \phi)$ и, следовательно, классы $M_D(b, \phi)$, специализируются на несколько известных классов однолистных функций для подходящих вариантов A, B, b .

Класс $M_D(A, B, 1, \phi)$ обозначим через $M_D(A, B, \phi)$. Перечислим некоторые из этих классов:

I. $M_D(1, -1, 1, \phi)$ – класс звездных функций $M_D[1]$;

II. $M_D(1, -1, b, \phi)$ – класс звездных функций сложного порядка;

III. $M_D(1, -1, 1 - \beta, \phi)$, $0 \leq \beta < 1$ – класс звездных функций порядка β [8];

IV. $M_D(1, -1, e^{-i\lambda} \cos \lambda, \phi)$, $|\lambda| < \frac{\pi}{2}$ – класс λ -спиралеобразных функций, изученных в [9-12];

V. $M_D(1, -1, (1 - \beta)e^{-i\lambda} \cos \lambda, \phi)$, $0 \leq \beta < 1$, $|\lambda| < \frac{\pi}{2}$ – класс λ – спирале-образных функций порядка β , изученных в [13];

Пусть теперь $T(b)$ обозначает $1 + \frac{1}{b} \left(\frac{L_1 f(z_1, z_2)}{f(z_1, z_2)} - 1 \right)$. Тогда мы имеем ряд подклассов звездных и выпуклых сложного порядка:

VI. $M_D(1, 0, b, \phi)$ – класс, определяемый условием $|T(b) - 1| < 1$;

VII. $M_D(\beta, 0, b, \phi)$ – класс, определяемый условием $|T(b) - 1| < \beta$, $0 \leq \beta < 1$;

VIII. $M_D(\beta, -\beta, b, \phi)$ – класс, определяемый условием

$$\left| \frac{T(b) - 1}{T(b) + 1} \right| < \beta, 0 \leq \beta < 1;$$

IX. $M_D\left(1, \left(-1 + \frac{1}{M}\right), b, \phi\right)$ – класс, определяемый условием

$$|T(b) - M| < M;$$

X. $M_D(1 - 2\beta, -1, b, \phi)$ – класс, определяемый условием $\operatorname{Re} T(b) > \beta$, для $0 \leq \beta < 1$;

Литература.

1. Баврин И.И. Классы голоморфных функций многих комплексных переменных и экстремальные вопросы. – М. –1976. –99 с.

2. Баврин И.И. Операторный метод в комплексном анализе. –1991. –200 с.

3. Pommerenke Ch. Uber die Subordination analytischer Functionen // I.Reine und angew. Math., 1965, 218, Pp. 159-173.

4. Темляков А.А. Интегральные представления функций двух комплексных переменных // Доклады АН СССР. –1958. –Т. –120. – №5. С.976-979.

5. Султыгов М.Д. Многомерный аналог гипотезы Бибераха для обобщенно звездных функций в пространстве C^n , $n \geq 2$ // Владикавказский математический журнал.–2017.–Т. 19, выпуск 1. Стр. 67–71.

6. Султыгов М.Д. О точных оценках в классе обобщенно-звездных функций многих комплексных переменных // World Science: Problems and innovations. <http://naukaip.ru>, 2018. МК-311.– Стр. 29 –32.

7. Ma, W. and Minda, D. A Unified treatment of some special classes of univalent functions, in: Proceedings of the Conference on Complex Analysis, Z. Li, F. Ren, L. Yang, and S. Zhang (Eds.), Int. Press, Pp.157–169, 1994.

8. Баврина К.П. Обобщение звездно однолистных функций порядка α на случай двух комплексных переменных // МОПИ им. Н.К.Крупской - 1972.

Выпуск 15. №2. С.165-176.

9. Султыгов М.Д. Класс спиралеобразных функций $S_D(1, \lambda, \alpha, \sigma)$ многих комплексных переменных // Colloquium-journal. №1 (12) ч. 1, 2018. Poland. <http://www.colloquium-journal.org/ru/>. Pp. 49–52.

10. Султыгов М.Д. О некоторых подклассах λ – спиралеобразных и λ – Робертсон функций сложного порядка // XIV МНПК «European Research». <http://naukaip.ru>, 2018. МК-280. Pp.20–22.

11. Султыгов М.Д. Некоторые результаты по подклассам Яновского

λ – спиралеобразных функций сложного порядка // Colloquium-journal. №2 (13) ч. 1, 2018. Poland. <http://www.colloquium-journal.org/ru/>. Pp. 49 – 54.

12. Султыгов М.Д., Кодзоева Ф.Д., Албогачиева М.М. О λ – спиралеобразных функциях Яновского // Colloquium-journal. №12 (23) (2018), ч.1. Poland. <http://www.colloquium-journal.org/ru/>. Pp. 52 – 56.

13. Султыгов М.Д. Многомерный аналог гипотезы Бибераха для класса λ – спиралеобразных функций порядка α // Фундаментальные и прикладные научные исследования. МК-267. <http://naukaip.ru>, 2018. Стр. 36–38.

Тураев А.А.

Преподаватель Бухарский государственный университет, г. Бухара, Узбекистан.

ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ТРАНЗИСТОРНОЙ СТРУКТУРЫ В ДВУХПОЛЮСНОМ РЕЖИМЕ

Turaev A.A.

Lecturer Bukhara State University, Bukhara, Uzbekistan.

FEATURES OF THE TEMPERATURE SENSITIVITY OF THE TRANSISTOR STRUCTURE IN THE BIPOLES MODE

Abstract.

In the article, the observed increase in operating current (-) pnp + (+) - structures can be explained by the fact that the current transfer ratio depends on the collector-emitter voltage and increases with increasing temperature due to the increasing number of carriers generated in the collector junction.

Аннотация.

В статье, наблюдаемое нарастание рабочего тока (-)р-п-р⁺(+)-структуры можно объяснить тем, что коэффициент передачи тока зависит от напряжения коллектор-эмиттер и увеличивается с повышением температуры, благодаря возрастающему количеству генерируемых в коллекторном переходе носителей.

Keywords: germanium structure, bipolar transistor, collector-base, voltage, bipolar mode.

Ключевые слова: германиевой структуры, биполярного транзистор, коллектор-база, напряжения, двухполюсном режим.

Представляет интерес проведение аналогичных исследований в качестве датчика температуры германиевого биполярного транзистора при различных режимах включения, так как он содержит два выпрямляющих перехода (+)р-п-р⁺(-). А технологии получения каждого перехода отличаются, что позволит получить новые данные по его применению в качестве датчика температуры. Выбор германиевой структуры обусловлен тем, что в отличие от кремниевой она обладает большей температурной чувствительностью, что позволяет обеспечить высокую точность измерения и регулирования температуры.

Как известно в транзисторной р-п-р⁺-структуре р-п-переход (коллектор-база) имеет большую площадь, чем п-р⁺-переход (база-эмиттер) и протекающий через него ток из-за малой плотности не вызывает дополнительного разогрева перехода, что способствует стабильности температурных характеристик. На основе измерения температурной зависимости вольтамперной характеристики для вы-

бранного режима включения перехода определяются коэффициенты температурной чувствительности полупроводниковой структуры.

На рис. 1 и 2 приведены экспериментальные зависимости тока от прямого и запирающего напряжения перехода база - коллектор германиевого транзистора. В режиме прямого смещения перехода база-коллектор с повышением температуры прямая ветвь смещается параллельно в область меньших напряжений.

Зависимость тока от напряжения описывается экспоненциальной функцией [1]:

$$I_{p-n} = I_0 \exp \frac{qU}{nkT}, \quad (1)$$

с показателем экспоненты - n равным единице, что обусловлено рекомбинацией носителей в толще базовой области. С повышением температуры ток насыщения I_0 растет быстрее, по сравнению со снижением экспоненты из-за увеличения теплового потенциала $\varphi_T = kT/q$.

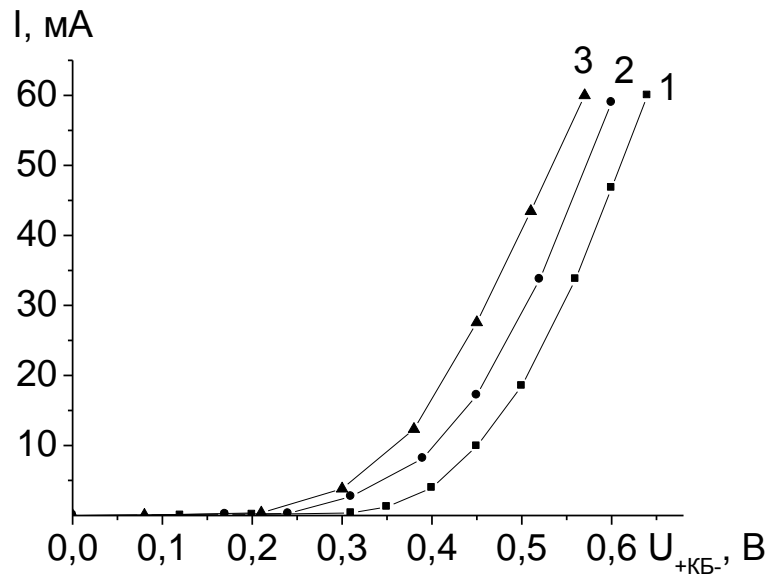


Рис. 1. Зависимости тока от напряжения в режиме прямого смещения перехода коллектор-база при различных температурах:
1 – 20°C, 2 – 40°C, 3 – 60°C.

В результате противоположного влияния этих двух факторов входные характеристики транзистора, для выбранных токов I_{β} , смещаются влево на величину $\Delta U \approx (1 \div 2)$ мВ (рис.1). При этом можно заметить, что в исследуемом транзисторе для заданного фиксированного тока температурный коэффициент напряжения,

$$\alpha_U = \frac{U_1 - U_2}{\Delta T} \quad (2)$$

как и в диодных структурах, составляет 2 мВ/град. В этом режиме фиксированный рабочий ток необходимо выбирать больше 7 мА, где температурная чувствительность падения напряжения на

переходе база-коллектор принимает неизменные значения. В частности, при этих токах с повышением температуры падение напряжения линейно уменьшается, что подтверждает возможность его использования в качестве параметра для измерения температуры.

В режиме запирания р-п-перехода коллектор-база для заданной температуры с увеличением напряжения ток остается неизменным (рис. 2), а по мере повышения температуры значение тока увеличивается с возрастающим токовым температурным коэффициентом:

$$\alpha_I = \frac{I_2 - I_1}{\Delta T} \quad (3)$$

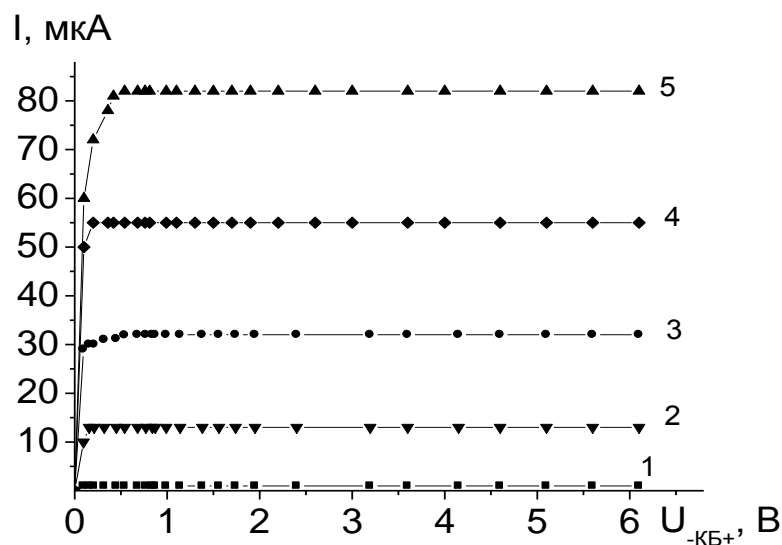


Рис. 2. Зависимости тока от напряжения в режиме запирания перехода коллектор-база при различных температурах:

1 – 20°C, 2 – 30°C, 3 – 40°C, 4 – 50°C, 5 – 60°C.

С повышением температуры вольтамперная характеристика смещается в область меньших напряжений, что связано с туннельными процессами в предпробойной области. Температурный коэффициент напряжения при ограниченном токе в интервале 200÷400 мкА составляет 10 мВ/град, что в пять раз больше температурной чувствительности по сравнению с режимом прямого смещения отдельно взятого перехода база-коллектор, рис. 2. То

есть, в данном случае для получения температурной чувствительности 10 мВ/град требуется на два порядка меньший рабочий ток [2].

Следовательно, обратный ток коллектора также можно использовать в качестве измерительного параметра. Результаты расчета значений температурного коэффициента, полученные на основе приведенных на рис.3, данных для заданных интервалов температур, приведены в табл.1.

Таблица 1

Данные токового температурного коэффициента перехода коллектор-база.

Интервал температуры, °C	20-30	30-40	40-50	50-60
α_I , мкА/град	1.2	1.9	2.3	2.7

Как видно из таблицы токовый температурный коэффициент запираемого перехода с повышением температуры от 20 до 60°C увеличивается с 1.2 мкА/град до 2.7 мкА/град.

При использовании отдельно взятого запираемого коллекторного р-п-перехода для измерения коэффициента температурной чувствительности рабочее напряжение целесообразно задавать от генератора напряжения. В данном случае при уменьшении рабочего напряжения от 6 до 1 вольта чувствительность практически остается неизменной.

Кроме того в данном режиме он может функционировать от автономного источника питания с малым потреблением энергии (мкА вместо мА).

В двухполосном режиме включения (+)р-п-р⁺ (-) транзистора с плавающей (свободной) базой по мере запирания эмиттера формируется обратная вольтамперная характеристика эмиттерного перехода, рис. 3.

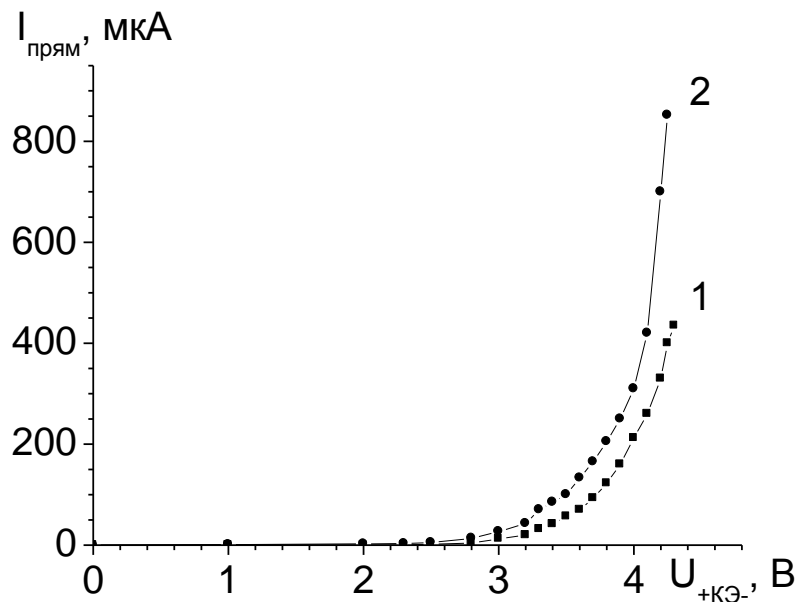


Рис. 3. Зависимости тока от напряжения в двухполосном режиме включения (+)р-п-р⁺ (-) с плавающей (свободной) базой при запирании эмиттерного перехода: 1 – 30°C, 2 – 50°C.

Наблюдаемое на рис. 3 нарастание рабочего тока (-)р-п-р⁺(+) структуры можно объяснить тем, что коэффициент передачи тока зависит от напряжения коллектор-эмиттер и увеличивается с повышением температуры, благодаря возрастающему

количеству генерируемых в коллекторном переходе носителей [3-4]. При этом сопротивление эмиттерного перехода становится более чувстви-

тельным к воздействию температуры, а сопротивление коллекторного перехода к запирающему напряжению.

При смене полярности рабочего напряжения ((-)p-n-p⁺(+)) в режиме запирающего коллекторного перехода (рис. 4) при 30°C ток коллектора при малых напряжениях (менее 0.5В) достигает максимального значения и далее с увеличением напряже-

ния возрастает незначительно. Однако при увеличении температуры до 50°C зависимость тока от напряжения приобретает линейно нарастающий характер. Соответственно, по сравнению с режимом запирающего отдельно взятого перехода база-коллектор (рис. 2) режим запирающего коллекторного перехода при двухполюсном режиме включения обеспечивает большую температурную чувствительность, управляемую рабочим напряжением.

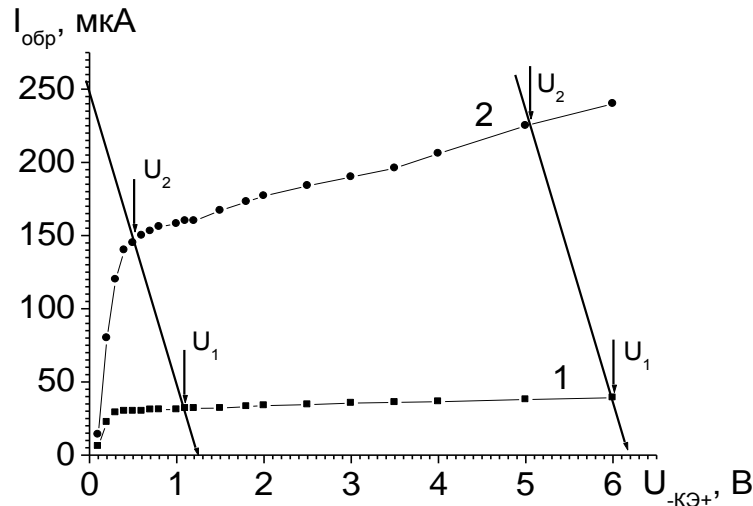


Рис. 4. Зависимости тока от напряжения в двухполюсном режиме включения (-)p-n-p⁺(+) с плавающей (свободной) базой при запирающем коллекторного перехода: 1 – 30 °С, 2 – 50 °С.

При фиксированном рабочем напряжении коллекторный переход, находясь в режиме запирающего, выступает в роли ограничителя тока (рис.3), а напряжение, падающее на эмиттерном переходе (эмиттер-база) с повышением температуры линейно уменьшается. Эти процессы совместно формируют вольтамперную характеристику двухполюсника с плавающей базой в режиме запирающего коллекторного перехода (рис. 4.14). При питании транзисторной структуры от источника напряжения с нагрузочным сопротивлением в эмиттере 5 кОм по мере повышения напряжения падающего на эмиттерном переходе от 1.0 В до 6.0 В температурный коэффициент напряжения (α_U) увеличивается с 25 мВ/град до 50 мВ/град, что связано с возрастающим характером рабочего тока от напряжения. В частности, с учетом напряжения, падающего на нагрузочном сопротивлении рабочее напряжение можно выбирать в интервале от 2 до 7 В.

Таким образом, транзисторная (-)p-n-p⁺(+) структура при двухполюсном режиме включения обладает высокой температурной чувствительностью и малым рабочим током в отличие от отдельно взятого диодного включения. Такие датчики представляют интерес для применения в авиационной,

автомобильной и в других отраслях промышленности [5].

Литература

1. Karimov A.V., Dzhuraev D.R., Kuliev Sh.M., Turaev A.A. Distinctive features of the temperature sensitivity of a transistor structure in a bipolar mode of measurement // Journal of Engineering Physics and Thermophysics, 2016. – Vol. 89, No. 2. – PP. 514-517.
2. Sze S. M., Kwok K. Ng. Physics of Semiconductor Devices. Hoboken–New Jersey: Wiley-Interscience, 2007. 3rd ed., P. 94.
3. M.A. Huque, L.M. Tolbert, B.J. Blalock, S.K. Islam, A high temperature, high-voltage SOI gate driver IC with high output current and on-chip low-power temperature sensor, IMAPS International Symposium on Microelectronics, 2009, pp. 220-7.
4. Каримов А.В., Джураев Д.Р., Ёдгорова Д.М., Рахматов А.З., Абдулхаев О.А., Каманов Б.М., Тураев А.А. Некоторые особенности ограничителя тока на полевом транзисторе //Технология и конструирование в электронной аппаратуре. –2011. -№1. -С. 30-32.
5. S. Drago, F. Sebastiano, L. J. Breems and D. M. W. Leenaerts, K. A. A. Makinwa. NPN-based temperature sensor with digital output transistors has been realized. DRAFT. April 20, 2010. P.1-28.

Colloquium-journal №3(27), 2019

Część 1

(Warszawa, Polska)

ISSN 2520-6990

Czasopismo jest zarejestrowane i publikowane w Polsce. W czasopiśmie publikowane są artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Czasopismo publikowane jest w języku angielskim, polskim i rosyjskim.

Artykuły przyjmowane są do dnia 20 każdego miesiąca.

Częstotliwość: 12 wydań rocznie.

Format - A4, kolorowy druk

Wszystkie artykuły są recenzowane

Każdy autor otrzymuje jeden bezpłatny egzemplarz czasopisma.

Bezpłatny dostęp do wersji elektronicznej dziennika.

Wysyłając artykuł do redakcji, Autor potwierdza jego wyjątkowość i bierze na siebie pełną odpowiedzialność za ewentualne konsekwencje za naruszenie praw autorskich

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak**

Ewa Kowalczyk

Rada naukowa

- **Dorota Dobija** - Profesor rachunkowości i zarządzania na uniwersytecie Koźmińskiego, dyrektor programu k. e. n.
- **Jemielniak Dariusz** - prof. dyrektor centrum naukowo-badawczego w zakresie organizacji i miejsc pracy, kierownik katedry zarządzania Międzynarodowego w Ku.
- **Henryka Danuta Stryczewska** - prof. dziekan Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Lubelskiej.
- **Mateusz Jabłoński** - Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki.
- **Henryka Danuta Stryczewska** - prof. , dziekan Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Lubelskiej i prof. Zbigniew Grądzki, prorektor ds. Nauki.
- **Sani Lukács** — eötvösa Loránd University, Faculty of Social Sciences, phd in sociology
- **Király Tamás** — Szegedi Tudományegyetem, gyógyszerésztudományi Kar, phd gyógyszertár
- **Gazstav Lewandowskij** — węgierski uniwersytet sztuk pięknych, Graficzny wydział / Specjalizacja w dziedzinie projektowania graficznego.
- **Bulakh Iryna Valerievna** - k.arh., Profesor nadzwyczajny w Katedrze Projektowania Środowiska Architektonicznego, Kijowski Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury

« Colloquium-journal »

Wydrukowano w « Chocimska 24, 00-001 Warszawa, Poland »

E-mail: info@colloquium-journal.org

<http://www.colloquium-journal.org/>