

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

ISSN 2520-2057 (print)
ISSN 2520-2065 (online)

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»



№ 2 (102) / 2021



**МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ
«ІНТЕРНАУКА»**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»**

*Свідоцтво
про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
КВ № 22444-12344ПР*

Збірник наукових праць

№ 2(102)

Київ 2021



Повний бібліографічний опис всіх статей Міжнародного наукового журналу «Інтернаука» представлено в: **Index Copernicus International (ICI); Polish Scholarly Bibliography; ResearchBib; Turkish Education Index; Наукова періодика України.**

Журнал зареєстровано в міжнародних каталогах наукових видань та наукометричних базах даних: **Index Copernicus International (ICI); Ulrichsweb Global Serials Directory; Google Scholar; Open Academic Journals Index; Research-Bib; Turkish Education Index; Polish Scholarly Bibliography; Electronic Journals Library; Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky; InfoBase Index; Open J-Gate; Academic keys; Наукова періодика України; Bielefeld Academic Search Engine (BASE); CrossRef.**

В журналі опубліковані наукові статті з актуальних проблем сучасної науки.

Матеріали публікуються мовою оригіналу в авторській редакції.

Редакція не завжди поділяє думки і погляди автора. Відповідальність за достовірність фактів, імен, географічних назв, цитат, цифр та інших відомостей несуть автори публікацій.

У відповідності із Законом України «Про авторське право і суміжні права», при використанні наукових ідей і матеріалів цієї збірки, посилання на авторів та видання є обов'язковими.

Редакція:

Головний редактор: **Коваленко Дмитро Іванович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)
Випускаючий редактор: **Золковер Андрій Олександрович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)
Секретар: **Колодич Юлія Ігорівна**

Редакційна колегія:

Голова редакційної колегії: **Камінська Тетяна Григорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Заступник голови редакційної колегії: **Курило Володимир Іванович** — доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України (Київ, Україна)
Заступник голови редакційної колегії: **Тарасенко Ірина Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Розділ «Економічні науки»:

Член редакційної колегії: **Алієв Шафа Тифліс огли** — доктор економічних наук, професор, член Ради — науковий секретар Експертної ради з економічних наук Вищої Атестаційної Комісії при Президентові Азербайджанської Республіки (Сумгаїт, Азербайджанська Республіка)

Член редакційної колегії: **Баланюк Іван Федорович** — доктор економічних наук, професор (Івано-Франківськ, Україна)

Член редакційної колегії: **Бардаш Сергій Володимирович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Бондар Микола Іванович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Вдовенко Наталія Михайлівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Гоблик Володимир Васильович** — доктор економічних наук, кандидат філософських наук, професор, Заслужений економіст України (Мукачеве, Україна)

Член редакційної колегії: **Гринько Алла Павлівна** — доктор економічних наук, професор (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Гуцаленко Любов Василівна** — доктор економічних наук, професор (Вінниця, Україна)

Член редакційної колегії: **Дерій Василь Антонович** — доктор економічних наук, професор (Тернопіль, Україна)

Член редакційної колегії: **Денисенко Микола Павлович** — доктор економічних наук, професор, член-кореспондент Міжнародної академії інвестицій і економіки будівництва, академік Академії будівництва України та Української технологічної академії (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Дмитренко Ірина Миколаївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Драган Олена Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Еміне Лейла Кият** — доктор економічних наук, доцент (Туреччина)

Член редакційної колегії: **Єфіменко Надія Анатоліївна** — доктор економічних наук, професор (Черкаси, Україна)

Член редакційної колегії: **Заруцька Олена Павлівна** — доктор економічних наук, професор (Дніпро, Україна)

Член редакційної колегії: **Захарін Сергій Володимирович** — доктор економічних наук, старший науковий співробітник, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Зеліско Інна Михайлівна** — доктор економічних наук, професор, академік Академії економічних наук України (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Зось-Кіор Микола Валерійович** — доктор економічних наук, професор (Полтава, Україна)

Член редакційної колегії: **Ільчук Павло Григорович** — доктор економічних наук, доцент (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Клочан В'ячеслав Васильович** — доктор економічних наук, професор (Миколаїв, Україна)

Член редакційної колегії: **Копилюк Оксана Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Кравченко Ольга Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Курило Людмила Ізидорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Кухленко Олег Васильович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Лойко Валерія Вікторівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Лоханова Наталя Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Малік Микола Йосипович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Мігус Ірина Петрівна** — доктор економічних наук, професор (Черкаси, Україна)

Член редакційної колегії: **Мухсінова Лейла Хасанівна** — доктор економічних наук, доцент (Оренбург, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Ниценко Віталій Сергійович** — доктор економічних наук, доцент (Одеса, Україна)

Член редакційної колегії: **Олійник Олександр Васильович** — доктор економічних наук, професор (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Осмятченко Володимир Олександрович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Охріменко Ігор Віталійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Паска Ігор Миколайович** — доктор економічних наук, професор (Біла Церква, Україна)

Член редакційної колегії: **Разумова Катерина Миколаївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Рамський Андрій Юрійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Селіверстова Людмила Сергіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Скрипник Маргарита Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Смолін Ігор Валентинович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Султонов Шерали Нуралиевич** — доктор філософії з економічних наук (PhD) (Ташкент, Республіка Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Сунцова Олеся Олександрівна** — доктор економічних наук, професор, академік Академії економічних наук України (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Танклевська Наталія Станіславівна** — доктор економічних наук, професор (Херсон, Україна)

Член редакційної колегії: **Токар Володимир Володимирович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Тульчинська Світлана Олександрівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Хахонова Наталя Миколаївна** — доктор економічних наук, професор (Ростов-на-Дону, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Чижевська Людмила Віталіївна** — доктор економічних наук, професор (Житомир, Україна)

Член редакційної колегії: **Чубукова Ольга Юріївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Шевчук Ярослав Васильович** — доктор економічних наук, старший науковий співробітник, доцент (Нововолинськ, Волинська обл., Україна)

Член редакційної колегії: **Шинкарук Лідія Василівна** — доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НАН України (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Шпак Валентин Аркадійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Белялов Талят Енверович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Скриньковський Руслан Миколайович** — кандидат економічних наук, професор (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Peter Bielik** — Dr. hab. (Словацька Республіка)

Член редакційної колегії: **Eva Fichtnerová** — University of South Bohemia in České Budějovice (Чеська Республіка)

Член редакційної колегії: **József Káposzta** — Dr. hab. (Угорщина)

Член редакційної колегії: **Henrietta Nagy** — Dr. hab. (Угорщина)

Член редакційної колегії: **Venelin Terziev** — Professor Dipl. Eng., PhD, доктор наук з національної безпеки, доктор економічних наук, член-кореспондент Російської академії природної історії (Русе, Болгарія)

Член редакційної колегії: **Anna Törő-Dunay** — Dr. hab. (Угорщина)

Член редакційної колегії: **Mirosław Wasilewski** — Dr. hab., Associate professor WULS-SGGW (Польща)

Член редакційної колегії: **Natalia Wasilewska** — Doctor of Economic Sciences, professor UJK (Польща)

Розділ «Технічні науки»:

Член редакційної колегії: **Бєліков Анатолій Серафимович** — доктор технічних наук, професор (Дніпро, Україна)

Член редакційної колегії: **Луценко Ігор Анатолійович** — доктор технічних наук, професор (Кременчук, Україна)

Член редакційної колегії: **Мельник Вікторія Миколаївна** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Наумов Володимир Аркадійович** — доктор технічних наук, професор (Калінінград, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Румянцев Анатолій Олександрович** — доктор технічних наук, професор (Краматорськ, Україна)

Член редакційної колегії: **Сергейчук Олег Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Чабан Віталій Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Аль-Абабнех Хасан Алі Касем** — кандидат технічних наук (Амман, Йорданія)

Член редакційної колегії: **Артюхов Артем Євгенович** — кандидат технічних наук, доцент (Суми, Україна)

Член редакційної колегії: **Баширбейлі Адалат Ісмаїл** — кандидат технічних наук, головний науковий спеціаліст (Баку, Азербайджанська Республіка)

Член редакційної колегії: **Кабулов Нозімжон Абдукаримович** — кандидат технічних наук, доцент (Республіка Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Коньков Георгій Ігорович** — кандидат технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Кузьмін Олег Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Почужевский Олег Дмитрович** — кандидат технічних наук, доцент (Кривий Ріг, Україна)

Член редакційної колегії: **Саньков Петро Миколайович** — кандидат технічних наук, доцент (Дніпро, Україна)

Розділ «Фізико-математичні науки»:

Член редакційної колегії: **Задерей Петро Васильович** — доктор фізико-математичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Ковальчук Олександр Васильович** — доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Віцентій Олександр Володимирович** — кандидат математичних наук, доцент (Апатити, Мурманська обл., Російська Федерація)

Розділ «Біологічні науки»:

Член редакційної колегії: **Сенотрсова Світлана Валентинівна** — доктор біологічних наук, доцент (Москва, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Федоненко Олена Вікторівна** — доктор біологічних наук, професор (Дніпро, Україна)

Член редакційної колегії: **Базаров Бахрїтдїн Махаммадїйович** — кандидат біологічних наук, доцент (Самарканд, Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Ісмайїлова Мархамат Абдірашїдївна** — кандидат біологічних наук, доцент (Самарканд, Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Маренков Олег Миколаїйович** — кандидат біологічних наук, доцент (Дніпро, Україна)

Розділ «Педагогічні науки»:

Член редакційної колегії: **Кузава Ірина Борисівна** — доктор педагогічних наук, доцент (Луцьк, Україна)

Член редакційної колегії: **Мулик Катерина Віталїївна** — доктор педагогічних наук, доцент (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Лїгоцький Анатолїй Олексїйович** — доктор педагогічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Рибалко Лїна Миколаївна** — доктор педагогічних наук, професор (Полтава, Україна)

Член редакційної колегії: **Остаїйовська Ірина Ігорївна** — кандидат педагогічних наук, доцент (Луцьк, Україна)

Розділ «Фїлологічні науки»:

Член редакційної колегії: **Гомон Андрїй Михайлович** — кандидат фїлологічних наук, доцент (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Маркова Мар'яна Василївна** — кандидат фїлологічних наук, доцент (Дрогобич, Україна)

ЗМІСТ
CONTENTS
СОДЕРЖАНИЕ

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

- Ражамурадова Нурниси Зайнитдиновна, Хайдаров Сирож Сафарович,
Нормурадова Музаффара Адхамовна, Бозоров Бахритдин Махаммадиевич**
ВЛИЯНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОДКОРМКИ НА ПРОЦЕССЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ И
ПРОДУКТИВНОСТИ СУКОЗНЫХ КОЗ В УСЛОВИЯХ ПАСТБИЩНОГО СОДЕРЖАНИЯ..... 9

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

- Semkiv Mariana**
CURRENT STATE AND PROSPECTS OF ETHNOGRAPHIC TOURISM DEVELOPMENT
IN UKRAINE..... 15
- Дідур Сергій Володимирович, Циган Раїса Миколаївна,
Бондаренко Ірина Володимирівна**
ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
УПРАВЛІННЯ ГРОШОВИМИ ПОТОКАМИ..... 19
- Іщук Ярослава Володимирівна**
ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ КРЕАТИВНОЇ ЕКОНОМІКИ 26
- Мізюк Богдан Михайлович, Гагаріна Олександра Михайлівна, Тарасюк Ірина Володимирівна**
ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛУ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ МЕРЕЖІ
PREMIER HOTELS..... 29
- Терзиев Венелин Кръстев, Климук Владимир Владимирович**
ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ РАЗВИТИЯ БИЗНЕС-ОРГАНИЗАЦИЙ 33

ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

- Sergeyeva Tetyana, Vasylieva Kateryna, Iamnytskyi Stanislav**
CURRICULUM OPTIMIZATION ON THE BASIS OF A MULTIDISCIPLINARY APPROACH 42
- Сич Тетяна Володимирівна**
СУТНІСТЬ НАУКОВОЇ КАТЕГОРІЇ «МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД» 53

СОЦІАЛЬНІ КОМУНІКАЦІЇ

- Дейнека Ярослав Анатолійович**
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАЛУЧЕННЯ КОРИСТУВАЧІВ ДО БІБЛІОТЕК НА ПРИКЛАДІ
БІБЛІОТЕЧНОЇ СИСТЕМИ ДАНІЇ..... 56

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

- Гавриш Андрій Володимирович, Демків Юлія Миколаївна**
ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ІННОВАЦІЙНОЇ ХОЛОДНОЇ СОЛОДКОЇ
СТРАВИ «ПАНАКОТИ» 59
- Кирпіченкова Оксана Миколаївна, Іванов Тарас Васильович, Гацуцак Вікторія Валентинівна**
РОЗРОБКА БОРОШНЯНОГО НАПІВФАБРИКАТУ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
ДЛЯ ЗАКУСОК..... 65
- Любчик Геннадій Миколайович, Фіалко Наталія Михайлівна, Реграгі Абубакр,**
Навродська Раїса Олександрівна, Шеренковський Юлій Владиславович
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОНАРНИХ ГАЗОПАРОВИХ УСТАНОВОК НА ОСНОВІ
ВИКОРИСТАННЯ ДВОПАЛИВНИХ СХЕМ..... 69
- Молдабаева Гульназ Жаксылыковна, Сулейменова Райхан Таупиховна,**
Садвакасов Мукан Абдраукович
АНАЛИЗ РАБОТ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ НА КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЯХ
МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ 73
- Олейник Александр Александрович, Зыбина Екатерина Викторовна**
ОБЗОР НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ
В ВИДЕОПОТОКЕ..... 79
- Плосконос Віктор Григорович**
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В РОЗРОБЦІ ОЛЕОФОБНОГО СКЛАДУ
ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЖИРОНЕПРОНИКНОСТІ НОВИХ ВИДІВ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ... 82
- Середюк Марія Дмитрівна**
ОСОБЛИВОСТІ ГАЗОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ГАЗОВИХ МЕРЕЖ СЕРЕДНЬОГО
І ВИСОКОГО ТИСКУ ЗА ТРАНСПОРТУВАННЯ ГАЗО-ВОДНЕВИХ СУМІШЕЙ..... 87
- Силка Ірина Миколаївна, Гулевата Марина Анатоліївна,**
Целюх Василина Ярославівна, Гаврильченко Поліна Михайлівна
РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ У ЗАКЛАДАХ
РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА..... 96
- Силка Ірина Миколаївна, Неміріч Олександра Володимирівна,**
Михайленко Владлена Миколаївна, Запорожець Ірина Олегівна
ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНО-КОНДИТЕРСЬКИХ
ВИРОБІВ В УМОВАХ ВИРОБНИЦТВА РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА 100

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ

- Kasyanenko VasyI, Burdeyny Volodymyr**
ELECTRONIC STRUCTURE AND PROPERTIES OF APATITE-LIKE CALCIUM-BASED
COMPOUNDS, INITIATED BY NANODIMEMSION, BIOGENIC FACTOR AND ISOMORPHIC
SUBSTITUTION OF CALCIUM BY 3D-METALLS 105

ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ

- Надточій Юлія Миколаївна, Надточій Катерина Андріївна**
СЛОВОТВОРЧІ МОДЕЛІ НІМЕЦЬКИХ ІМЕННИКІВ ТА ЇХ ВІДПОВІДНИКИ
В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ..... 115

УДК 612.39.612.395

Ражамурадова Нурниси Зайнитдиновна

*стажёр кафедры физиологии и биохимии человека и животных
Самаркандский государственный университет*

Rajamuradova Nurniso

*Trainee of the Department of
Human and Animal Physiology and Biochemistry
Samarkand State University*

Хайдаров Сирож Сафарович

*докторант кафедры физиологии и биохимии человека и животных
Самаркандского государственного университета*

Khaydarov Siroj

*Doctoral student of the Department of
Human and Animal Physiology and Biochemistry
Samarkand State University*

Нормурадова Музаффара Адхамовна

*стажёр кафедры физиологии и биохимии человека и животных
Самаркандский государственный университет*

Normuradova Muzaffara

*Trainee of the Department of
Human and Animal Physiology and Biochemistry
Samarkand State University*

Бозоров Бахритдин Махаммадиевич

*доцент кафедры физиологии и биохимии человека и животных
Самаркандский государственный университет*

Bozorov Baxritdin

*Associate Professor of the Department of
Human and Animal Physiology and Biochemistry
Samarkand State University*

ВЛИЯНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОДКОРМКИ НА ПРОЦЕССЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ СУКОЗНЫХ КОЗ В УСЛОВИЯХ ПАСТБИЩНОГО СОДЕРЖАНИЯ

THE EFFECT OF ADDITIONAL TOP DRESSING ON THE DIGESTIVE PROCESSES AND PRODUCTIVITY OF SUCKLING GOATS IN PASTURE CONDITIONS

Аннотация. В статье приведены материалы, полученные при изучении влияния дополнительных подкормок на процессы пищеварения и обмена веществ у местных абorigineнных и зааненских пород коз, при круглогодичном пастбищном содержании в условиях Узбекистана. Нами были установлены, что козы четверть части года независимо, от направления продуктивности находятся в полуголодной пайке, т.е., особенно во второй половине сукозности и в начале лактации. За эти периоды козы обеих сравниваемых групп в зимнее время года ежедневно, недополучали от 0,70 до 0,78 кормовых единиц и от 20 до 28 г переваримого протеина, и в начале лактационного периода эти показатели составляли 86% от нормы или недополучали от 13 до 17% питательных веществ. В связи с этим, нами было проведено опыты по изучению влияния хозяйственного рациона, состоящие из грубых кормов 130 г комбикорма и 50 г на 50% ячменная и

соломенная резки и пастбищная корма и ими были скормлены контрольная (местная) и 1-я опытная группа (зааненская) животных, и 2-я опытная группа (зааненская) козы получали рацион практически сбалансированный по всем питательными веществами. По полученным данным, состав и питательная ценности потребляемых козами 2- опытной группы кормов практически обеспечивает их потребности полностью, а у животных контрольной и 1 – опытной групп – только 82–85% потребности в питании. Наибольшая концентрация общего азота была в рубце 2-опытная группа (123,33 мг%), тогда как у местных коз контрольной и зарубежная 1-опытная групп его концентрации составила в среднем (110,0 мг%) была меньше. У контрольной и 1-й опытной группы животных при большем потреблении пастбищных кормов, переваримость основных питательных веществ, была ниже, по сравнению с животными 2-опытной группы, у которых переваримость основных питательных веществ была, выше чем, у животных получавшие хозяйственные рационы.

Ключевые слова: кормления, местные, зааненские, козы, продуктивность, хозяйственные инормированные рационы, первоокотки, сукозность, питательные вещества, переваримость, рубцовая жидкость, общий, белковый и небелковый азот.

Summary. The article presents the materials obtained in the study of the effect of additional top dressing on the processes of digestion and metabolism in local aboriginal and Zaanen goat breeds, with year-round pasture content in the conditions of Uzbekistan. We have established that goats, regardless of the direction of productivity, are half-starved for a quarter of the year, that is, especially in the second half of suckling and at the beginning of lactation. During these periods, the goats of both compared groups in the winter season daily received from 0.70 to 0.78 feed units and from 20 to 28 g of digestible protein, and at the beginning of the lactation period, these indicators were 86% of the norm or did not receive from 13 to 17% of nutrients. In this regard, we conducted experiments to study the effect of the household diet consisting of coarse feed 130 g of mixed feed and 50–50% barley and straw cutting and pasture feed and they were fed to the control (local) and 1st experimental group (Zaanenskaya) animals, and the 2nd experimental group (Zaanenskaya) goats received a diet almost balanced in all nutrients. According to the data obtained, the composition and nutritional value of the feed consumed by the goats of the 2 – experimental group practically meets their needs completely, and in the animals of the control and 1 – experimental groups-only 82–85% of the nutritional needs. The highest concentration of total nitrogen was in the rumen of the 2-experimental group (123.33 mg%), while in the local goats of the control and foreign 1-experimental groups, its concentration was on average (110.0 mg%) less. In the control and 1st experimental group of animals with a greater consumption of pasture feed, the digestibility of the main nutrients was lower, compared with the animals of the 2nd experimental group, in which the digestibility of the main nutrients was higher than in the animals that received household diets.

Key words: feedings, local, Zaanen, goats, productivity, household inormated diets, primers, suckiness, nutrients, digestibility, scar fluid, total, protein and non-protein nitrogen.

Актуальность темы. Увеличение жизнеспособности и продуктивности, привезенные к условиям Узбекистана коз зарубежной селекция, возможно при осуществлении комплекса мероприятий, который включают в себя в первую очередь организация полноценного кормления и стабильный кормовой базы, без которых невозможно вести работу по совершенствованию племенных и продуктивных качеств у этих коз. На увеличение производства козьего молока и повышение её качества сильное влияния оказывают как общая питательность рационов и их структура, так и использование натуральных и синтетических добавок, минеральных веществ и антибиотиков в кормлении молочных коз [3, с. 7–9; 8, с. 22]. Первостепенное значение при этом имеет улучшение кормления и содержания молочных коз, особенно в период сукозности, а молодняка — после отбивки до двухлетнего возраста, в течение которого формируется взрослое животное. Высокий уровень кормления обеспечивает высокой уровень молочной продуктивности и получение более крупных с хорошо развитыми, желудочно-кишечными трактами, способной, на высоком уровне использования питательных веществ и трансформирования её на продукции собственного тела козлят. Непол-

ноценное питания маток, особенно после 90-го дня сукозности, приводит к задержки роста плода в эмбриональной и постэмбриональной периоды, и как правило, к снижению продуктивности животных [4, с. 110; 9, с. 97]. Наличие в свое время, а Узбекистан обширных естественных угодий послужило основой для круглогодичного содержания всех видов сельскохозяйственных животных на пастбищах. Кроме экономичности, пастбищное содержание зимой способствовало физическому тренингу организма животных и формированию весьма ценного качества- приспособленности их к суровым природно-климатическим условиям. По мере интенсификации сельского хозяйства, сопровождающейся увеличением пахотных земель за счет сокращения пастбищ — основной кормовой базы овец и коз, эта система и должна совершенствоваться.

В настоящее время к овцам и козам разводимые в экстремальных условиях Узбекистана, подключены привезенные из зарубежных стран, различные породы козы молочного направления. При круглогодичном пастбищном содержании эти животные отличаются низкой продуктивностью и неудовлетворительным качеством продуктов из-за неполноценного кормления течение года. Улучшение ука-

занных признаков путем внутрипородной селекции, при круглогодичном пастбищном содержании не дало положительных результатов. Чтобы полнее использовать биологическую резервы организма в повышении молочной продуктивности, сохранит развивающегося приплода и получить жизнестойких с качественными признаками молодняка, необходимо в зимний период обеспечить достаточный уровень кормления сукозных маток, и особенно первоокоток [6, с. 128; 7, с.11].

Целью исследования являлась, у местных и зарубежных коз в зимнее время года изучению влияния состава и структуры рационов используемые в хозяйстве (хозяйственный и нормированный) на процессы пищеварения и перевариванию питательных веществ, а также определить обеспеченности их организма необходимыми питательными веществами.

Для достижение цели, исследования были поставлены следующие задачи:

- изучить количества потребляемых питательных веществ, сформированного рациона с козами между двумя сравниваемые породами коз хозяйственного рациона;
- определить изменение состава и свойства содержимого рубца, при потреблении хозяйственного и нормированного кормления;
- установить коэффициенты переваримости питательных веществ, сравниваемых рационов у коз, принадлежащих к разным генотипам.

Материал и методики исследования. Для определения нормального течения добавок питательных веществ в рацион и обеспечения нормального течения обмена веществ у молочных (зааненской) и местных козах с октября по март месяцы провели опыты по подкормки первоокоток при пастбищном содержании.

Для проведения опыта было сформировано 3 группы животных-аналогов по возрасту (2,0–2,2 года) и живой массе (28–30 кг). 1-контрольной — местная, со смешанной продуктивностей и хорошо адаптировавшийся к местным природно-климатическим условиям Узбекистана. Следующее две группы были опытными и составили козы зааненской породы, привезенные из Европы (Беларусь). Включение чистопородных и местных животных в опыт преследовало, задачу, установить породные различия по продуктивности животных и по обмену веществ в условиях пастбищного кормления и содержания. Контролем служили первоокотки, местного направления с смешанными продуктивностями, находящиеся на пастбище и получавшие подкормку в количестве принятом для хозяйств зоны, также, животные 1 опытной группы также получали рацион используемые в хозяйстве, а 2-опытная группа к пастбищному рациону дополнительно получали 0,650 кг люцернового сена и 0,250 кг кукурузной дерти с початками. Опыт начали в октябре, перед

осеменением, и завершили весной — стрижкой, т.е., захватили целый производственный цикл с получением продукции, что дало возможность определить и экономическую эффективность системы содержания и кормления молочных коз. Обменные опыты с использованием окиси хрома и каловых мешков проводили на 3-первоокотках каждой группы. Днем они находились вместе с отарой, а ночью были размещены в отдельные клетки соответствующими схеме опыта дополнительными кормами. Утром перед выгоном на пастбище, животным давали пилули с окисью хрома (2 раза, утром и вечером по 2,5 г), снимали мешки. Индивидуально с точностью до ± 5 г взвешивали собранный кал и остатки кормов. Наряду с обменным опытом, проводили физиологические опыты по изучению процессов пищеварения в рубце, обмену веществ между пищеварительным трактом и кровью.

Обсуждение результатов. По фактически потребленным кормам контрольной и опытной группы получали в среднем практически одинаковое количество питательных веществ (таблица 1). Однако, у коз контрольной группы количества потребляемых кормов, хотя практически были одинаковыми с животными 1-опытной группы, но по изменению живой массы устойчивыми были козы контрольной группы. Это видимо было, связано с адаптационной способностью местных коз к местным климатическим условиям. Количество потребляемых питательных веществ у коз 2-опытной группы было выше: энергетическая кормовая единица — на 13,5%, обменная энергия — на 12,8%, переваримого протеина — 25,4% и органического вещества — на 6,2%, а количество потребляемой клетчатки было меньше — 17,9%.

Из приведенных в табл. 1 данных видно, что состав и питательная ценность потребляемых козами 2-опытной группы кормов практически обеспечивает их потребности полностью, а у животных контрольной и 1-опытной групп — только 82–85% потребности в питании. Это, сказывается и на процессы пищеварения в рубце. Кроме того, на пищеварения в рубце должны отражаться также резкие перепады погодных условий, которые являются постоянными спутниками жизни коз при пастбищном содержании. Видимо на процессы пищеварения в рубце, также оказывают влияния физиологическое состояние и породность животных. В связи с этим в работе мы попытались выяснить, как изменяются процессы пищеварения в рубце коз в разных условиях кормления и содержания, при разном физиологическом состоянии и у животных разного генотипа. Процессы пищеварения в рубце при подкормке коз сопровождалась повышением концентрации метаболитов белкового обмена (таблица 2). Наибольшая концентрация общего азота была в рубце 2-опытная группа (123,33 мг%), тогда как у местных коз контрольной и зарубежная 1-опытная групп его

Таблиця 1

Количество фактически потребленных кормов и питательных веществ опытными животными ($M \pm m$, $n =$ по 3 гол)

Показатели	Группы		
	контрольной	1-опытной	2-опытной
Съедено сухого вещества рациона, кг	0,830	0,810	0,910
в т.ч. пастбищной травы	0,410	0,395	0,175
Дополнительная подкормка:			
сено, кг	0,290	0,305	0,527
концентрированные, кг	0,130	0,130	0,217
В них содержится:			
энергит. кормовых единиц	0,64	0,62	0,75
обменной энергии, МДж	6,7	6,6	7,9
сырого протеина, г	103,4	101,2	127,4
переваримого протеина, г	44,7	42,2	60,9
сырого жира, г	22,2	21,1	25,6
сырой клетчатки, г	243,4	240,6	209,9
БЭВ. Г	370,5	366,7	418,7
органического вещества, г	730,4	717,3	778,9
кальция, г	12,8	10,7	14,8
фосфора, г	2,6	2,4	3,3
серы, г	1,9	1,7	2,0
каротина, мг	24	23	28

концентрации составила в среднем (110,0 мг%) была меньше. Аналогичные данные были получены при изучении изменения концентрации белкового азота в содержимом рубца.

Как известно, содержание и соотношение небелкового и белкового азота в жидкости рубца при нормальных условиях кормления, характеризует степень активности микробиологических процессов, связанных с расщеплением и синтезом протеина [1, с. 54; 5, с. 79]. Концентрация небелкового азота в рубцовой жидкости коз контрольной и 1-опытной группы характеризовалось сравнительно близкими величинами, и достоверно отличались от этого показателя у коз 2-опытной группы. Концентрация аммиака в рубце подопытных коз была выше по сравнению с показателем контрольной группы 37,5% у коз 1-й опытной группы и на 35,26% у коз 2-й опытной группы. Минимальная концентрация аммиака в содержимом рубца у контрольных животных, видимо, связана с тем, что по мере высыхания трав на осенних пастбищах происходит увеличение в рационе целлюлозно-лигнинового комплекса, те-

ряется питательные вещества, создаются на ухудшение условия для развития микроорганизмов в рубце и все это отражается на концентрации аммиака в содержимом рубца [2, с. 33–51].

Увеличение концентрации аммиака в рубце у животных 2-й опытной группы по сравнению с козами контрольной и 1-й опытной группы можно объяснить тем, что при достаточном уровне питания козы 2-й опытной группы больше получали концентратов с легкорастворимыми белками, что видимо, способствовало образованию в рубце аммиака. Концентрация ЛЖК в рубцовом содержимом была наивысшей у коз 2-й опытной группы — 13,46±0,6 г/экв/л или 38,04% выше, чем местных контрольной и на 34,92% выше, чем у коз чистопородной 1-й опытной группы. Отмеченные различия в уровне концентрации ЛЖК обусловлены, очевидно, во-первых, действием дополнительной подкормки на процессы микробиальной ферментации питательных веществ кормов и, во-вторых, возможно, породным различием животных. При сравнительном изучении процессов пищеварения у коз местных (аборигенных)

Таблиця 2

Показатели рубцового пищеварения ($M \pm m$, $n =$ по 3 гол)

Показатели	Группы		
	контрольной	1-опытной	2-опытной
Общий азот, мг%	109,11±1,3	110,25±1,8	123,33±2,0
Белковый азот, мг%	73,12±1,7	75,93±1,2	93,19±1,1
Небелковый азот, мг%	35,98± 3,0	34,32±3,1	30,14±3,3
Аммиак, мг%	9,18±0,9	8,65±0,7	13,46±0,6
ЛЖК, г/экв/л	8,34±0,3	8,76±0,9	10,11±0,6
Уксусная к-та, %	64,71±0,9	64,76±0,4	65,93±0,8
Пропионовая к-та, %	29,13±1,2	27,36±0,4	22,91±0,3
Масляная к-та, %	6,16±1,7	8,00±1,3	11,16±0,7

Таблица 3

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Наименование питат. веществ	Группы		
	контрольной	1-опытной	2-опытной
Сухое вещество	52,92	53,18	55,57
Орган. вещество	56,21	57,29	58,96
Протеин	43,21	46,26	46,13
Жир	45,41	60,34	66,51
Клетчатка	60,90	62,12	63,09
БЭВ	53,83	60,71	65,71

и чистопородных молочных коз были получены данные о том, что концентрации ЛЖК в содержимом рубца у молочных коз была выше на 5,04%, чем у аборигенов. Показатели обменного опыта дали возможность вычислить коэффициенты переваримости питательных веществ козами (таблица 3).

Из данных табл. 3 видно, что у контрольной и 1-й опытной группы животных при большем потреблении пастбищных кормов, переваримость основных питательных веществ, была ниже, по сравнению с животными 2-опытной группы, у которых переваримость основных питательных веществ была, выше чем, у животных получавшие хозяйственные рационы. У первокотки контрольной группы пере-

варимость сухого вещества, по сравнению с чистопородными козами 1- и 2-опытных групп. была ниже 0,51% и 5,00%, органического вещества — на 1,92 и 4,89%, протеина — 7,05 и 6,75%, жира — 32,87 и 46,46% и клетчатку и БЭВ 2,00; 3,59% и 12,78 и 22,06% соответственно.

Выводы. Таким образом, можно констатировать, что у первокотки 2-опытной группе при обеспеченности их питательными веществами имели достоверных различий по переваримости питательных веществ с сверстниками двух сравниваемых группами животных. В этих двух группах при понижении уровня питания переваримость питательных веществ понижалась.

Литература

1. Абрамова Е. Н. Динамика уровня белка и белковых фракций в сыворотке крови коров в разные сезоны года // Научн. тр. Ленингр. вет. и-т. 1974. С. 7–13.
2. Бозоров Б. М., Ражамурадов З. Т. Влияния дополнительной подкормки на процессы пищеварения и естественной резистентности организма овец в условиях пастбищного содержания // Ж-л. Фармакология, инфекция и иммунитет, 2017. № 3. С. 14–18.
3. Bazarov Bahritdin M., Rajamuradov Zaynitdin T. Effect of Different Feeding Level Karakul Sheep in the Second Half of Suyagnost and Early Lactation on Some Properties of Milk and Development of Lambs // Eastern European Scientific Journal, 2016. № 2 (1). PP. 7-9. DOI: 10.12851/EESJ201602C01ART02
4. Винников Н. Т., Султанов М. Г. Влияние полноценного и неполноценного кормления коров-матерей на неспецифические факторы защиты у новорожденных телят // Аграрный научный журнал, 2008. № 6. С. 12–13.
5. Дюсенбаев Ж. Повысить эффективность пастбищных угодий // Казахстанская правда, от 7-го февраля, 2015. № 25 (27901). 8 с.
6. Зеленина О. В., Пузач Л. В. Биохимические показатели сыворотки крови коров в летний период // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2015. № 9. С. 8–13.
7. Исаева Ж. Б. Изучение причин деградации пастбищных земель и разработка адаптивных приемов их восстановления. Автореф. канд. диссер. Алматы, 2018. 20 с.
8. Новопашина С. И., Санников М. Ю., Кизилова Е. И. и др. Количественные и качественные показатели молока коз при стойловой и пастбищной системах содержания // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2015. № 9. С. 23–28.
9. Таубаев Б. Природные пастбища — основа развития животноводства области // Прикаспийская коммуна, 2011. № 76 (19241). 7 с.

References

1. Abramova Ye. N. Dinamika urovnya belka i belkovykh fraktsiy v syvorotke krovi korov v raznye sezony goda // Nauchn. tr. Leningr. vet. i-t. 1974. S. 7–13.

2. Bozorov B. M., Razhamuradov Z. T. Vliyaniya dopolnitelnoy podkormki na protsessy pishchevareniya i estestvennoy rezistentnosti organizma ovets v usloviyakh pastbishchnogo sodержaniya // Zh-l. Farmakologiya, infektsiya i imunitet, 2017. № 3. S. 14–18.
3. Bazarov Bahritdin M., Rajamuradov Zaynitdin T. Effect of Different Feeding Level Karakul Sheep in the Second Half of Suyagnost and Early Lactation on Some Properties of Milk and Development of Lambs // Eastern European Scientific Journal, 2016. № 2 (1). PP. 7-9. DOI: 10.12851/EESJ201602C01ART02
4. Vinnikov N. T., Sultanov M. G. Vliyanie polnotsennogo i nepolnotsennogo kormleniya korov-materey na nespetsificheskie faktory zashchity u novorozhdennykh telyat // Agrarnyy nauchnyy zhurnal, 2008. № 6. S. 12–13.
5. Dyusenbaev Zh. Povysit effektivnost pastbishchnykh ugodiy // Kazakhstanskaya pravda, ot 7-go fevralya, 2015. № 25 (27901). 8 s.
6. Zelenina O. V., Puzach L. V. Biokhimicheskie pokazateli syvorotkikrovi korov v letniy period // Selskokhozyaystvennye nauki i agropromyshlennyy kompleks na rubezhe vekov. 2015. № 9. S. 8–13.
7. Isaeva Zh. B. Izuchenie prichin degradatsii pastbishchnykh zemel i razrabotka adaptivnykh priemov ikh vosstanovleniya. Avtoref. kand.disser. Almaty, 2018. 20 s.
8. Novopashina S. I., Sannikov M. Yu., Kizilova Ye. I. i dr. Kolichestvennye i kachestvennye pokazateli moloka koz pri stoylovoi i pastbishchnoy sistemakh sodержaniya // Selskokhozyaystvennye nauki i agropromyshlennyy kompleks na rubezhe vekov. 2015. № 9. S. 23–28.
9. Taubaev B. Prirodnye pastbishcha — osnova razvitiya zhivotnovodstva oblasti // Prikaspiyskaya kommuna, 2011. № 76 (19241). 7 s.

UDC 338.483.12(477)

Semkiv Mariana*PhD Student of the**Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics***CURRENT STATE AND PROSPECTS OF ETHNOGRAPHIC
TOURISM DEVELOPMENT IN UKRAINE**

Summary. *The aim of the study is to research the current state and prospects of ethnographic tourism in Ukraine. In the paper analyze the international ethnographic tourism organization experience and its current state of ethnographic tourism development in Ukraine.*

The study found that despite the rich ethnographic resources, ethnographic tourism in the country still remains insufficiently studied. In addition, it was found that for the ethnographic tourism development it is necessary to solve a variety of problems.

Prospects for further research in this area are solving issues related to assessing the ethnographic tourism resource capacity.

Key words: *ethnographic tourism, ethnographic resources, skansen, ethno-festivals, fairs.*

Introduction. Today, when the process of globalization has taken over all countries of the world, erasing the borders not only between countries but also between peoples, the problem of preservation, development and revival of folk culture is quite acute. Ethnographic tourism is designed to solve the above problems.

Most of countries have great potential and all necessary development opportunities to evolve this type of tourism — resource potential, highly qualified personnel, formed attractive centres that have reached a certain level of popularity and recognition among consumers.

Furthermore, current tourism development stage is characterized by high requirements from the concerned customers, who require tourism organizers to offer permanent diversity demand. Hence, there is the appearance and selection of new areas, and even the new tourism type's formation. All this relates to ethnographic tourism, too.

Literature review. The “ethnographic tourism” phenomenon is interest by a lot of Ukrainian and foreign scientists. In particular, there are highlighted work of I. Bochan, A. Kuzmuk, Kulakovskiy I., Popov, L. Mukhin, V. Serebriya, V. Vtorova, V. Velikogo and other scientists. However, this topic is still insufficiently represented in scientific papers.

Generalization of the main provisions. Ethnographic tourism originates from the study of ethnographic features of different peoples, which also connects it with such a science as ethnography.

Ethnography, according to the “Dictionary of the Ukrainian language” is — “a set of all the features of life, customs, culture of any people, nationality,

locality” [1]. As for the concept of “ethnographic tourism”, there are many interpretations. Thus, O. Misyak defines this type of tourism as “a kind of travel trips made by tourists to the places of their historical residence” [2]. M. Birzhakov interprets it as “a kind of cultural tourism, aimed at introducing separate Nations, peoples and to study them for language and cultural exchange” [3]. In the C. Sunduyev's and L. Khishiktueva's works “ethnographic tourism is one of the areas of cultural tourism, which involves immersing the tourist in the environment of the indigenous population, familiarity with the local national culture” [4]. And I. Petroman, S. Petroman, S. Buzato, D. Marin, give the following definition — “type of tourism in which the main goal for tourists — familiarity with the “exotic” peoples (“exotic” in this context are those that live in remote areas but the tourist areas)” [5]. According to R. E. Wood ethnographic tourism is “learn about the culture different from one's own culture tourist” [6]. And S. Bolnick defines this type of tourism as “a special kind of cultural tourism that is understood by a any tour that focuses more on people, not on nature and also reveals the way of life of the local population” [7]. In general, summarizing the aforementioned definitions, ethnographic tourism is “a trip motivated by interest in the cultural heritage of ethnic groups or territories that have survived to our time” [8].

Ethnographic resources play an important role in the ethnographic tourism organization. Dwellings, which made in the traditional style and associated with a certain period in the cultural life of the ethnos, ethnic settlements in the most compact residence

places of ethnic groups, religious sites and structures that reflect the religious affiliation of the main ethnic group, venues for national holidays and ceremonies, ethnographic museums, scansens (museums of national architecture and life), museum exhibitions in local history and history museums, archeological sites, burial places with tombstones traditionally decorated for the ethnos — all this refers to the material ethnographic tourism resources. No less interesting and significant for this type of tourism are intangible resources, which determine the affiliation of people to a particular ethnic group: folklore, folk customs, traditions, holidays, festivals, fairs, ceremonies, rituals, traditional crafts and trades, traditional medicine and national cuisines [8].

Today there are various implementing ways of ethnographic tourism: taking part in ethnographic festivals, fairs, traditional holidays and festivities, visiting museums of folk life (or scansens) and ethnic settlements, acquaintance with culture of different peoples at their place of residence, various excursions in this area and ethnographic expeditions.

For many countries, ethnographic tourism has long been commonplace, and plays a significant role in the tourism industry, which, unfortunately, cannot be said about Ukraine.

For example, in the Czech Republic, folklore evenings with dinner from old Czech cuisine are often organized in popular tourist destinations, combined with tourist entertainment: instrumental music and dances of XI–XIV centuries, privileged estates song folklore (knightly romances), robbers' fights. No less interesting place, which is an important ethnographic tourism resource in the Czech Republic is the "Golden Street" in Prague — a historical and ethnographic monument in the open air. It consists of several artisan houses, which has survived since the end of the XVI century and is located under the wall of Prague Castle and well illustrates the life of the citizens from the Middle Ages to modern times [9].

In Greece, tourists are invited to attend traditional Greek evenings with music and dancing. They are held exclusively in the open air in summer (in an open tavern). The folklore program is represented by music, dances and songs from different Greece regions. Music is performed by professional musicians exclusively on authentic Greek string, wind and percussion instruments — bouzouki, lyre, drums. The musical program of such an event, as a rule, includes: instrumental warm-ups, vocal solo numbers (lyrical song, humorous verses) and dance-choreographic department, during which dances of different nature are performed both separately by artists and artists together with the audience. Joint dances gradually turn into a huge dance action, in which the audience becomes full-fledged performers.

The countries of Northern Europe are also unusual in their originality. In these countries, ethnographic

tours and excursions are closest to the conditions of expeditions. And in addition to the unique material it's also provided the atmosphere inherent in these tours or excursions. Tourists are accommodated in traditional houses, often sharing it with the owners. They also eat together with the inhabitants of the authentic village. And the transfer for such tours and excursions is traditionally carried out on dog sleds or reindeer.

In Ecuador, ethnographic tourism is also quite popular. After all, due to its geographical location, this led to isolation from the outside world and the creation of the unique basis for the ethnographic tourism development. Ethnographic tourism in this country is represented by visiting locals with accommodation in their families, hiking in the rainforest and getting acquainted with the local population culture. Ethnographic tours and excursions are organized by public enterprises, which are created with the support of aboriginal organizations, local environmental funds and a number of travel companies that control hunting and take part in creating protected natural areas in Indian lands, where hunting and agriculture are prohibited.

There is a quite interesting country in terms of ethnographic tourism is Canada. In the center of Ottawa is an ethnic village, open to visitors all year round. Here everyone has the opportunity to choose one or more occupations to get acquainted with the life of the indigenous population, different types of dwellings, ancient technologies and tools used for making canoes and birch bark, making skins, making baskets. Every year in the ethnographic village there is a premiere of a new theatrical production based on a plot from ancient legends. In a national cafe in the village is offered a menu of traditional aboriginal dishes [9].

The Ukrainian people have a rich historical and cultural heritage, which generates a large number of ethnographic resources. Nevertheless, ethnographic tourism has not yet become widespread in Ukraine.

Currently, special attention is paid to scansens, or museums of folk architecture and life, ethno-festivals and fairs.

For example, the National Museum of Folk Architecture and Life of Ukraine (or the Pirogovo Museum, as it is better known among the population) became very popular. This open-air museum, which was opened in 1969, presents architectural and landscape complexes of all historical and ethnographic regions of Ukraine: Polissya, Slobozhanshchina and Poltava, Carpathians, Dnieper, Podillya and South. In addition, the scansen holds many festivals, fairs and folk festivals during the year, designed not only to preserve the historical and cultural heritage, but also to promote it among Ukrainian and foreign tourists [10].

Also there is another one open-air museum — the Museum of Prykarpattya Folk Architecture and Life, which is located on the territory of the National Reserve "Ancient Halych" and where annually held the ethno-festival "Galician Gate". The festival presents

the traditions of four ethnographic regions of Prykarpattia: Hutsul shchyny, Boykivshchyny, Opillya i Pokuttya [11].

One of the most famous festivals in Ukraine is the Sorochiy Fair, which has been gathering a large number of people for more than a year. These festivals, together with the International Folklore Festival “Ethnovyr”, have international significance [12–13].

As for ethnographic tours, they are most common in the western regions of Ukraine, Kyiv-city, Kyiv and Poltava regions. Undoubtedly, such a narrow coverage does not allow to fully revealing the full ethnographic tourism potential in the country.

In addition, the country has a number of problems that affect the ethnographic tourism development, including:

1. Weak level of engineering infrastructure development, including energy supply networks, water supply, transport networks (which need more attention, because often interesting ethnographic tourism attractive centers are located in places far from the main highways);

2. Weak level of tourist infrastructure development (lack of accommodation facilities for tourist class, recreation centers, national centers, open-air museums, ethnoparks, ethnic settlements, etc.);

3. Low level of local residents' involvement in tourist activities;

4. Low service quality in all sectors of the tourism industry due to lack of professional staff, including staff that specialize directly in ethnographic tourism;

5. There is no allocation of ethnographic tourism as a separate tourism industry sector, which complicates the economic effect calculation of the ethnographic tours organization.

Discussion and conclusion. Thus, the cultural and historical heritage of the country, the traditions of its

peoples — is a unique way to enrich tourism opportunities. They mainly have a positive impact on tourism, especially on its ethnographic forms. Ethnographic tourism, in turn, focuses on the study of culture and life of indigenous peoples in the area visited.

In addition, there must not forget that the successful tourism development directly depends on the desire of tourists to new. In today's world, the share of urbanization is constantly growing, which means that rural life — close to traditional — will arouse increasing interest among tourists.

Various festivals, national holidays and other events can serve as a strong argument in the fierce competition between countries in the tourism market.

Ethnographic tourism in Ukraine is still poorly developed. Rich ethnographic resources make this type of tourism a very promising direction for development in the tourism sector of the country. The most interesting to visit during ethnographic tours are ethno-festivals, ethnographic fairs and open-air museums (scansens) with an interactive program.

For the ethnographic tourism development in Ukraine, a number of tasks must be solved: development of special laws and their legal mechanism for ethnographic tourism industry the formation; theoretical foundations development of science, education and practice in the field of this type of tourism; addressing issues of the local population social protection through ethnographic tourism; training and retraining of specialists in ethnographic tourism; comprehensive assessment of ethnographic resources, maintaining their cadastre and assessing their capacity; monitoring and prospects establishment of ethnographic tourism; study of tactical plans, strategic programs and measures in the field of ethnographic tourism of other countries and the world community and their implementation on our territory.

References

1. Dictionary of the Ukrainian language: in 11 vols. / [avt.-uklad. Bilodida IK, USSR Academy of Sciences. Institute of Linguistics]. Kyiv: Naukova Dumka, 1970–1980.
2. Misyak O. (2015). Modern Trends in Tourism Development. The 3rd All-Ukrainian Scientific and Practical Conference, Part II, PP. 68–71.
3. Birzhakov M. (2000). Introduction to tourism. St. Petersburg.: Gerd, P. 192.
4. Sunduev C. & Hishektuyeva L. (2015). Ethnotourism as one of the areas of cultural and cognitive tourism // Bulletin of the Buryat State University. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/etnoturizm-kak-odno-iz-napravleniy-kulturno-poznavatel'nogo-turizma>
5. Petroman I., Petroman C., Buzatu C., Marin D., Dumitrescu A., Statie C., & Rus I. (2011). A Religious and Ethnic Tourism Profile of Europe // Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies. No 44(2). PP. 490–493.
6. Wood R. (1984). Ethnic tourism: the state and cultural changes in Southeast Asia // Annals of Tourism Research. PP. 353–374.
7. Bolnick S. (2003). Promoting the culture sector through job creation and small enterprise development in SADC countries: the ethno-tourism industry // Promoting the Culture Sector through Job Creation and Small Enterprise Development in SADC Countries: The Ethno-Tourism Industry. ILO.

8. Pokolodna M. M. & Semkiv M. O. (2018). Ethnographic tourism: features, geography and resource potential (on the example of Ukraine) // International Scientific Journal "Internauka". No (1/20), PP. 10–19. URL: <https://www.inter-nauka.com/issues/2018/20/4368>

9. Balaganskaya M. (2014). The Role of the Ethnocultural Component in the Formation of a Tourist Product. Krasnodar, Krasnodar state University of Culture and Arts. URL: tourlib.net/books_tourism/balaganskaya.htm. Accessed 22 Nov. 2020.

10. National Museum of Folk Architecture and Life of Ukraine. (1995). Retrieved December 01, 2020, from website: <http://pyrohiv.com/>

11. National preserve "Davniy Halych". (2017). National Preserve "Davniy Halych". Retrieved December 01, 2020, from website: <http://davniyhalych.com.ua/>

12. National Sorochinskiy Fair. (2019). National Sorochinskiy Fair. Retrieved December 01, 2020, from website: <https://yarmarok.in.ua/>

13. Etnovyr. (2008). International Folklore Festival "Etnovyr". Retrieved December 01, 2020, from website: www.etnovyr.org.ua

УДК 657.336.741

Дідур Сергій Володимирович

доктор економічних наук, професор,

професор кафедри обліку і фінансів

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Дидур Сергей Владимирович

доктор экономических наук, профессор

профессор кафедры учета и финансов

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского

Didur Serhii

Doctor of Economics, Professor

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyyi National University

Циган Раїса Миколаївна

старший викладач кафедри обліку і фінансів

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Цыган Раиса Николаевна

старший преподаватель кафедры учета и финансов

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского

Tsyhan Raisa

Senior Lecturer of the Department of Accounting and Finance

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyyi National University

Бондаренко Ірина Володимирівна

магістр

Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Бондаренко Ирина Владимировна

магистр

Кременчугского национального университета имени Михаила Остроградского

Bondarenko Irina

Student of the

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyyi National University

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-2-6886

**ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ
ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ
ГРОШОВИМИ ПОТОКАМИ**

**УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ
ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ**

**INFORMATION SUPPORT DEVELOPMENT
FOR CASH FLOW MANAGEMENT IN TERMS
OF ACCOUNTING AND ANALYTICS**

Анотація. Стаття присвячена дослідженню сутності грошових потоків та їх обліково-аналітичному забезпеченню. Використовуючи попередні праці, авторами статті запропоновано своє бачення щодо визначення поняття «грошові потоки», як сукупності усіх видів грошових активів, що обслуговують діяльність підприємства, трансформуються та забезпечують безперервне його функціонування. Розроблено обліково-аналітичне забезпечення щодо формування інформації в системі управління грошовими потоками, яка має відокремлену облікову та аналітичну складову. Доведено необхідність проведення управлінського аналізу грошових потоків підприємства на базі методики заснованої на здійсненні аналітичних процедур релевантній інформації та прийняття відповідних управлінських рішень. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку методичного підходу до управлінського аналізу грошових потоків та пошуку ключових показників оцінки рівня ефективності генерування грошових ресурсів.

Ключові слова: грошовий потік, облік, аналіз, ефективність, інформативність, обліково-аналітичне забезпечення.

Аннотация. Статья посвящена исследованию сущности денежных потоков и их учетно-аналитического обеспечения. Используя предыдущие работы, авторами статьи предложено свое видение относительно определения понятия «денежные потоки», как совокупности всех видов денежных активов, обслуживающих деятельность предприятия, трансформирующихся и обеспечивающих непрерывное его функционирование. Разработано учетно-аналитическое обеспечение формирования информации в системе управления денежными потоками, которое имеет обособленную учетную и аналитическую составляющую. Доказана необходимость проведения управленческого анализа денежных потоков предприятия на базе методики, основанной на осуществлении аналитических процедур релевантной информации и принятии соответствующих управленческих решений. Дальнейшие исследования предложено направить на разработку методического подхода к управленческому анализу денежных потоков и поиску ключевых показателей оценки уровня эффективности генерирования денежных ресурсов.

Ключевые слова: денежный поток, учет, анализ, эффективность, информативность, учетно-аналитическое обеспечение.

Summary. The article is devoted to the study of the essence of cash flows and their accounting and analytical support. The urgency of solving issues of information support for cash flow management is substantiated, taking into account the current conditions of economic development and factors influencing the movement of cash resources. Using previous work, the authors of the article proposed their vision for the definition of «cash flows» as a set of all types of cash assets that serve the enterprise, are transformed and ensure its continuous operation. Classification is improved taking into account modern business conditions on the basis of non-cash. Accounting and analytical support for the formation of information in the cash flow management system is developed, which has a separate accounting and analytical component. The necessity of carrying out the administrative analysis of cash flows of the enterprise on the basis of a technique based on implementation of analytical procedures of the relevant information and acceptance of the corresponding administrative decisions is proved. According to the authors, accounting and analytical support of cash flows is a system that is based on financial and management accounting data as an informative basis for their analysis, is part of the overall process of managing the activities of the enterprise. The proposed system of accounting and analytical support is focused on solving problems of cash flow management and control, which are the subject of interest of opportunistic managers. When developing forms of management reporting and methods of analysis, the tasks to be solved should take into account the interests of the owners. Further research is proposed to develop a methodological approach to management analysis of cash flows and search for key indicators to assess the level of efficiency of generating cash resources of the enterprise to avoid agency conflicts.

Key words: cash flow, accounting, analysis, efficiency, informativeness, accounting and analytical support.

Постановка проблеми. Ефективне використання грошових ресурсів в системі управління підприємством сприяє забезпеченню фінансової рівноваги, зниженню потреби у залученому капіталі, підтримці платоспроможності на потрібному рівні та взагалі обслуговує всю діяльність будь якого суб'єкту господарювання. Постійно у своїх дослідження науковці розглядають та порівнюють поняття: «грошові кошти», «грошовий потік», «гроші», «грошові ресурси», «грошові активи», що свідчить про багатоаспектність даної економічної категорії.

Гроші в системі бухгалтерського обліку виступають як універсальний вимірник активів, пасивів, господарських операцій тощо. З погляду на управління, гроші являються способом стимулювання, мотивації працівників підприємства. Тому, вони

постійно потребують вивчення з метою їх ефективного використання для розвитку компаній. Особливо потреба в грошових коштах виникає та загострюється саме в період економічної кризи, яка є наслідком пандемії. Всі рішення на підприємстві приймаються на базі проаналізованої фінансової інформації, яка створюється в системі обліково-аналітичного забезпечення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що на сьогодні існують багато поглядів учених на сутність категорії «грошовий потік», а також присвячених проблемам управління, аналізу та обліку грошових коштів. І. О. Бланк достатньо глибоко та детально досліджував питання щодо грошових потоків, зокрема, визначення поняття «грошові потоки», їх види, класифікацію, механізми управ-

ління тощо [1]. Л. О. Лігоненко [11], Г. В. Ситник [11], Г. Г. Кірейцев [17], А. М. Поддєрьогін [15], Я. І. Невмержицький [15] вивчали грошові потоки в системі фінансового менеджменту.

Деякі автори вирішують питання обліку, аналізу й аудиту грошових потоків на конкретній сфері економіки, так В. В. Ясишена [20] розглядала швейну промисловість, у свою чергу, С. М. Семенова [16] вивчала обліково-аналітичні аспекти на прикладі підприємств водного транспорту та відокремилася емерджентну властивість грошових потоків. І. Ховрак, Т. Козячук [21] дослідили вплив етики аудитора на результати проведення перевірки обліку грошових потоків, зокрема, систематизували інтереси основних користувачів аудиторської інформації та розробили механізм етичного проведення аудиту грошових потоків підприємства.

Науковці у сфері фінансів, В. І. Глухова, О. С. Швець [4] досліджують управління грошовими потоками в системі казначейства, увага авторів зосереджена на виникненні тимчасових касових розривів та вирішенні проблем з їх уникнення. Г. М. Дребіт [5] у своїх працях розглядає планування та контроль грошових потоків.

О. М. Єзерська [7] у своїх працях грошовий потік представляє як причину конфлікту між власни-

ками і топ-менеджерами, які працюють у власних інтересах.

Грошовий потік в національній та іноземній валюті характеризує ефективність інвестицій та повертається к інвестору у вигляді грошового доходу [10], в системі інноваційної діяльності гроші відіграють значну роль, хоча вкладення пов'язані з економічними ризиками [2].

Однак, вирішення питань ефективного використання грошових потоків будь-яке підприємство чи компанія мають забезпечити інформаційною базою, що формується в основному в системі фінансового та управлінського обліку, та від її якості залежить результативність прийнятих рішень. Таким чином, виникає потреба у розробці найбільш раціонального обліково-аналітичного забезпечення як ефективного інструменту для власників, менеджерів, бухгалтерів та інших користувачів у сучасних ринкових умовах господарювання, що дає можливість уникнути фінансових ризиків у системі управління.

Тому метою статті було обрано дослідження сутності та класифікації грошових потоків на підприємствах та розробка обліково-аналітичного забезпечення управління ними, яка б дала можливість реалізовувати стратегію розвитку.

Таблиця 1

Тлумачення поняття «грошовий потік»

№	Характеристика поняття	Автори
1	сукупність розподілених у часі надходжень і виплат коштів, генерованих господарською діяльністю підприємства	Бланк І.А. [1]
2	надлишок, який утворюється на підприємстві в результаті всіх операцій, пов'язаних із господарською діяльністю	Коласс Б. [9]
3	процес перетворення ресурсів підприємства у кошти, надходження й витрачання грошових ресурсів за визначений період	Хіл Лауфанте [18]
4	надходження та вибуття грошових коштів та їх еквівалентів	М(С)БО № 7 «Звіт про рух грошових коштів» [12]
5	надходження і вибуття грошей та їхніх еквівалентів	НП(С)БО № 1[13]
6	елемент аналізу доходів та витрат підприємства, який має використовуватися як індикатор ліквідності та ефективності його інвестиційної, фінансової діяльності	Бикова Е. В. [2]
7	система розподілених в часі надходжень та видатків грошових коштів, що генеруються його господарською діяльністю і супроводжують рух вартості, виступаючи зовнішньою ознакою функціонування підприємства	Лігоненко Л. О., Ситник Г. В. [11]
8	рух грошових коштів, що має безперервний характер. Грошові кошти і грошові потоки — готівка або робочий оборотний капітал	Ван Хорн Дж. К. [3]
9	сукупність розподілених у часі надходжень і видатків грошових коштів та їх еквівалентів, генерованих його господарською діяльністю, рух яких пов'язаний із фактором часу, простору, структури, ризику і ліквідності	В.В. Ясишена [20]
10	рух грошових активів підприємства, що обслуговує, визначає та відображає його підприємницьку діяльність	С.М.Семенова, О. М. Шпирко [16]
11	міра ліквідності компанії, що складається з чистого доходу і безготівкових витрат, таких, як амортизаційні відрахування	Е. Нікбахт, А. Гропеллі [14]
12	сукупність пов'язаних у часі і просторі змін залишків грошових коштів	Ю.О. Єрешко [6]
13	сукупність розподілених у часі надходжень та витрачання грошових коштів, що генеруються господарською діяльністю організації	А.О. Конєва [10]

Таблиця 2

Класифікація грошових потоків підприємства

№	Ознака	Види грошових потоків
1	масштаб обслуговування фінансово-господарських процесів	грошовий потік підприємства; грошовий потік структурного підрозділу; грошовий потік окремої господарської операції
2	в залежності від видів діяльності підприємства	сукупний грошовий потік; грошовий потік поточної (операційної) діяльності; грошовий потік інвестиційної діяльності; грошовий потік фінансової діяльності
3	за напрямом руху	вхідний грошовий потік (приплив); вихідний грошовий потік (відплив)
4	за видами валют	грошовий потік в національній валюті; грошовий потік в іноземній валюті
5	за обсягом	валовий грошовий потік; чистий грошовий потік
6	сфера обігу	зовнішній грошовий потік; внутрішній грошовий потік
7	за тривалістю	короткостроковий грошовий потік; довгостроковий грошовий потік
8	достатність обсягу	дефіцитний грошовий потік; оптимальний грошовий потік; надлишковий грошовий потік
9	оцінка в часі	поточний грошовий потік; майбутній грошовий потік
10	безперервність формування	регулярний грошовий потік; дискретний грошовий потік
11	за передбачуваністю	запланований грошовий потік; незапланований грошовий потік
12	за ступенем контролю	контрольований грошовий потік; неконтрольований грошовий потік
13	за ступенем впливу	керований грошовий потік; некерований грошовий потік
14	організаційно-правова форма підприємства	консолідований грошовий потік — (зовнішній, внутрішній (трансферний)); традиційний (звичайний) грошовий потік
15	за рівнем управлінського впливу на процес генерування	активний грошовий потік; пасивний грошовий потік
16	форма здійснення	безготівковий грошовий потік; готівковий грошовий потік
17	за ознакою безготівковості	безготівкові звичайні грошові потоки; безготівкові електронні грошові потоки

Джерело: складено і доповнено авторами на підставі джерел [1; 11; 15; 19]

Завдання, що необхідно вирішити для досягнення поставленої мети:

- дослідити та уточнити поняття грошового потоку;
- запропонувати нову класифікаційну ознаку;
- обґрунтувати необхідність організації управлінського аналізу грошових потоків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Грошовий потік є одним з багатьох об'єктів управління, який визиває найбільшу зацікавленість власників та менеджерів. Усі процеси, що здійснюються на підприємстві та його функціональний зв'язок з оточуючим економічним середовищем у вигляді контрагентів, держави, споживачів продукції тощо

відбувається через обмін та рух грошових коштів, який створює загальний грошовий потік. Розуміння сутності та характерні ознаки грошового потоку дають можливість більш ефективно їх використовувати у процесі управління діяльністю підприємства (табл. 1).

Також в системи управління відокремлюють таке поняття як «грошові активи», так С.М Семенова [16] пропонує розглядати їх як грошові кошти у вигляді готових засобів платежу та еквівалентів грошових коштів. Ю.В. Жмурко [8] розглядає грошові кошти як найліквідніший актив підприємства, що потребує постійного контролю та управління.

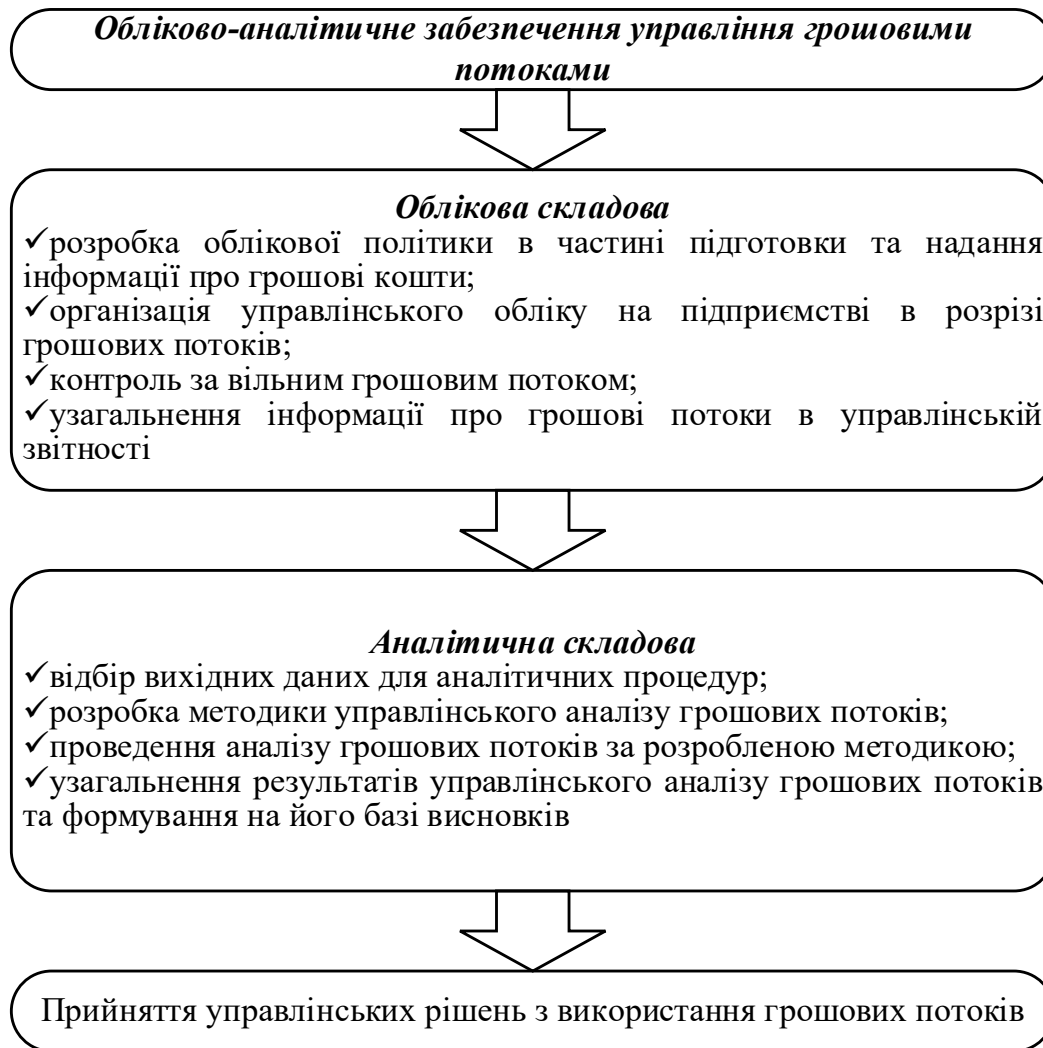


Рис. 1. Обліково-аналітичне забезпечення управління грошовими потоками

Таким чином, грошовий потік це сукупність усіх видів грошових активів, що обслуговують діяльність підприємства, можуть трансформуватися та забезпечують безперервне його функціонування.

Але, аналіз досліджень показав, що в обліку поняття грошовий потік не використовується, у порівнянні із західною обліковою практикою. Поняття «cash-flow» дослівно переводиться як потік готівки, хоча готівкові розрахунки у зарубіжних країнах дуже обмежені. Як бачимо, поняття грошовий потік розглядається з різних точок зору, його розглядають з боку потреб аналізу, організації обліку й складання фінансової звітності та фінансів, для прийняття управлінських рішень щодо досягнення стратегічних цілей або вкладання інвестицій. Грошовий потік розглядається у межах фінансової складової корпоративного управління підприємствами [21].

Узагальнено можна констатувати що, грошовий потік це:

– по-перше, елемент фінансових активів (ресурсів);

– по-друге, елемент аналізу підприємства, який має використовуватися як індикатор ліквідності, платоспроможності та ефективності його діяльності;

– по-третє, сукупність виплат і надходжень грошових коштів та їх еквівалентів.

Вплив сучасних факторів та зміна умов господарювання, що сприяло появи поняття «електронних грошей» і спонукає до постійного удосконалення класифікації грошових потоків (табл. 2).

По-перше, електронні гроші відносяться до інших грошових коштів, які можна розподілити на звичайні безготівкові грошові потоки та на електронні грошові потоки. Вони являють собою безготівкові грошові потоки поділені на:

а) звичайні безготівкові грошові потоки, що грошові кошти на поточних та інших рахунках;

б) електронні грошові потоки (які представляють собою електронний еквівалент реальних грошей) включають в себе електронні грошові потоки в платіжних системах, заснованих на використанні пластикових карток та електронні грошові потоки в платіжних системах сеті Інтернет.

Класифікація грошових потоків має постійно удосконалюватись враховуючі особливості економічних змін у бізнес-середовищі та обов'язково використовуватись в управлінні підприємством.

Для розробки обліково-аналітичного забезпечення управління грошовими потоками (рис. 1) необхідно окреслити основні вимоги до нього, а саме, воно має:

- 1) вирішити потребу у якісній обліковій інформації, що можна реалізувати за допомогою раціонального організованого управлінського та фінансового обліку;
- 2) підвищити контроль над вільним грошовим потоком за допомогою оперативного управління;
- 3) покращити результати прийнятих управлінських рішень на базі управлінського аналізу.

Наголошуємо, що обліково-аналітичне забезпечення грошових потоків це система, яка заснована на даних фінансового та управлінського обліку як інформативної бази їх аналізу, є складовою загального процесу управління діяльністю підприємства.

Характеристика Запропоноване обліково-аналітичне забезпечення з метою формування інформації в системі управління грошовими потоками має відокремлену облікову складову та аналітичну.

Облікова складова є підготовкою та відбором потрібної якісної інформації про грошові ресурси з метою її подальшого аналізу. Важливою умовою ефективною реалізації обліково-аналітичного забезпечення являється формування своєчасної правдивої та неупередженої облікової інформації, на базі якої спочатку відбувається підготовка даних фінансового та управлінського обліку, що охоплює як внутрішню

закриту інформацію так й зовнішню відкриту для всіх зацікавлених користувачів.

Аналітична складова представляє собою алгоритм процедур аналізу та оцінки, що включає проведення управлінського аналізу грошових потоків підприємства, але потребує спочатку розробки його методики, що буде основана на підготовленій інформації, далі будуть здійснені аналітичні процедури на основі яких приймаються управлінські рішення. Така система обліково-аналітичного забезпечення орієнтована на вирішення проблем управління та контролю за грошовими потоками, особливо за вільним грошовим потоком якій є предметом зацікавленості опортуністично налаштованих менеджерів. Основним завданням управлінського аналізу грошових потоків має бути оцінка спроможності підприємства генерувати грошові потоки від різних видів діяльності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, управління грошовими потоками підприємств і компаній, на думку авторів, можна вважати найбільш важливим у їх функціонуванні. Для того щоб реалізувати всі стратегічні та тактичні цілі суб'єктам господарювання потрібна інформація як формується в системі обліково-аналітичного забезпечення, побудованого на управлінській інформації та аналітиці.

Подальші дослідження необхідно спрямувати на розробку методичного підходу до управлінського аналізу грошових потоків та пошуку ключових показників оцінки рівня ефективності генерування грошових ресурсів підприємства для уникнення агентських конфліктів.

Література

1. Бланк И. А. Управление денежными потоками. К.: Ника-Центр, Эльга, 2002. 736 с.
2. Бузько І. Р., Труніна І. М., Загірняк Д. М. Економічний ризик та управління інноваційною діяльністю підприємства. Навч. посібник. К.: ІЗМН, 1996. 136 с.
3. Быкова Е. В. Показатели денежного потока в оценке финансовой устойчивости предприятия // Финансы. 2000. № 2. С. 56–59.
4. Ван Хорн Дж. К. Основы управления финансами / Дж. К. Ван Хорн; пер. с англ.: гл. ред. серии Я. В. Соколов. М.: Финансы и статистика, 1999. 800 с.
5. Глухова В. І., Швець О. С. Управління грошовими потоками в системі казначейства під час утворення тимчасових касових розривів // Східна Європа: економіка, бізнес та управління, 2017. № 6(11). С. 322–326.
6. Дребіт Г. М. Планування та контроль грошових потоків на підприємствах: дис. ... к-та ек. наук: 08.00.08 // Інститут економіки та прогнозування національної академії наук України, Київ, 2019.
7. Єрешко Ю. О., Харченко О. С. Основні сутнісні характеристики грошового потоку підприємства. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5834>
8. Езерская О. М. Денежный поток — причина конфликта собственников и топ-менеджеров. URL: <http://bizentropy.biz/articles/77-denezhnyjpotok-prichina-konflikta-sobstvennikov-i-top-menedzherov.html>
9. Жмурко Ю. В. Облікове забезпечення управління грошовими потоками [Текст] // Молодий вчений. 2018. № 1. URL: <http://molodyvchenu.in.ua/files/journal/2018/1/205.pdf>
10. Загірняк Д. М., Рубанова Є. К. Проблеми іноземного інвестування в економіку України. URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/vsunu/2011_7_2/Zagirnjak.pdf
11. Коласс Б. Управление финансовой деятельностью предприятия. Проблемы, концепции и методы: учеб. пособие: пер. с франц. / Б. Коласс; под ред. проф. Я. В. Соколова. М.: Финансы; ЮНИТИ, 1997. 135 с.

12. Конева А. А. Учет и анализ денежных потоков организации (на примере сельскохозяйственных организаций Ставропольского края): автореф. дис. на соискание ученой степени к-та эк. Наук: 08.00.12. Москва, 2008. 23 с.
13. Лігоненко Л. О., Ситник Г. В. Управління грошовими потоками. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005. 255 с.
14. Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 7 (МСБО 7) «Звіт про рух грошових коштів». URL: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/929_019 (дата звернення: 29.12.2020)
15. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13> (дата звернення: 29.12.2020)
16. Нікбахт Е., Гроппеллі А. Фінанси [пер. з англ. В. Ф. Овсієнкота, В. Я. Мусієнка]. К.: Основи, 1993. 383 с.
17. Поддєрьогін А. М. Невмержицький Я. І. Ефективність управління грошовими потоками підприємства // Фінанси України. 2007. № 11. С. 119–127. URL: http://nbuv.gov.ua/jpdf/Fu_2007_11_12.pdf
18. Семенова С. М., Шпирко О. М. Управління грошовими потоками на підприємствах водного транспорту: обліково-аналітичний аспект [монографія]. Київ: Центр учбової літератури, 2015. 252 с.
19. Фінансовий менеджмент. Навчальний посібник. Видання третє, перероблене і доповнене / за ред. проф. Г. Г. Кірейцев. Київ, 2004. 531 с.
20. Хил Лауфанте А. М. Финансовый анализ в условиях неопределенности: пер. с исп. / под ред. Велесько Е. И., Краснопрошина В. В., Лепешинского Н. П. Минск: Тэхнолоґія, 2008. 150 с.
21. Циба Т. Є., Саленко О. Ф., Загірняк Д. М., Сокур М. І. Фінансова складова корпоративного управління // Навчальний посібник для студентів вищих начальних закладів. Кременчук: Вид. ПП Щербатих О. В., 2008. 204 с.
22. Циган Р. М. Удосконалення класифікації грошових потоків з урахуванням сучасних умов господарювання // Актуальні проблеми економіки. 2010. № 4(106). С. 150–155.
23. Ясишена В. Сутність грошових потоків підприємств та їх класифікація. URL: <http://dspace.tneu.edu.ua/bitstream/сутність грошових потоків підприємств.Pdf>
24. Khovrak I., Kozyarchuk T. The impact of auditor's ethics on the quality of auditing the company's cash flows // Technology audit and production reserves. 2018. Vol. 1, № 4(39). PP. 4-8. DOI: 10.15587/2312-8372.2018.123334.

Ищук Ярослава Володимирівна

кандидат економічних наук, доцент,

доцент кафедри економіко-математичного моделювання і статистики

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

Ищук Ярослава Владимировна

кандидат экономических наук, доцент,

доцент кафедры экономико-математического моделирования и статистики

Киевский национальный экономический университет имени Вадима Гетьмана

Ischuk Yaroslava

PhD in Economics, Associate Professor,

Assistant Professor at the Department of

Economic and Mathematical Modeling and Statistics

SHEE «Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman»

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-2-6890

ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ КРЕАТИВНОЇ ЕКОНОМІКИ

ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ КРЕАТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ

APPROACHES TO STUDYING CREATIVE ECONOMY

Анотація. Дослідження креативної економіки неможливе без ґрунтовного аналізу уже наявних підходів до її вивчення. У статті на основі аналізу підходів до вивчення креативної економіки через призму найпопулярніших тез та ідей провідних науковців у цій сфері – Руйссенаарса Дж., Сучіу М.-К., Хоукінса Дж., Флориди Р. та ін. – було з'ясовано, що креативна економіка – це новий вид економіки, ядром якої є культура, що містить виокремлені та загальноприйняті на сьогодні головні компоненти, які разом з тим, є її фундаментальними частинами, – це талант, творчість та толерантність. Одночасно ці компоненти є невід'ємними для кожної з індустрій, які є складовими креативної економіки, а саме: культурні об'єкти, традиційні види культурного самовираження, виконавські види мистецтва, медіа, аудіовізуальна творчість, художня творчість, видавнича діяльність, дизайн, художньо-предметне мистецтво та інженерна практика у сфері індустріального виробництва, творчі послуги.

Таке поєднання матеріального і духовного в кожній із зазначених індустрій ускладнює процес їх вивчення та аналізу для дослідника. Враховуючи те, що наразі кожна із цих індустрій розвивається в умовах перетину трьох векторів: технологічно-цифровізаційного, творчого та підприємницького, виникає необхідність в організації та проведенні додаткових моніторинґів, а також залучення альтернативних та нестандартних методів аналізу для надання об'єктивної та якісної оцінки розвитку креативної економіки.

Висунуто припущення, що відповідно до творчого кола Дж. Хоукінса вгала креативна ідея (чи продукт), розроблена або удосконалена за допомогою технологічно-цифровізаційних засобів, маючи підтримку бізнесу, буде прибутковою у майбутньому.

Ключові слова: креативна економіка, культура, творчість, талант, толерантність, креативна ідея, креативний процес.

Аннотация. Исследование креативной экономики невозможно без основательного анализа уже имеющихся подходов к ее изучению. В статье на основе анализа подходов к изучению креативной экономики через призму самых популярных тезисов и идей ведущих ученых в этой сфере – Руйссенаарса Дж., Сучиу М.-К., Хоукінса Дж., Флориды Р. и др. – было выяснено, что креативная экономика – это новый вид экономики, ядром которой является культура, содержащая выделенные и общепринятые на сегодня главные компоненты, которые, вместе с тем, являются ее фундаментальными частями, – это талант, творчество и толерантность. Эти компоненты одновременно являются неотъемлемыми для каждой из индустрий, составляющих креативную экономику, а именно: культурные объекты, традиционные виды культурного самовыражения, исполнительские виды искусства, медиа, аудиовизуальное творчество, художественное творчество, издательская деятельность, дизайн, художественно-предметное искусство и инженерная практика в сфере индустриального производства, творческие услуги.

Такое сочетание материального и духовного в каждой из отмеченных индустрий усложняет процесс их изучения и анализа для исследователя. Учитывая то, что каждая из этих индустрий теперь развивается в условиях пересечения трех векторов: технологически-цифровизационного, творческого и предпринимательского, возникает необходимость в организации и проведении дополнительных мониторингов, а также в привлечении альтернативных и нестандартных методов анализа для предоставления объективной и качественной оценки развития креативной экономики.

Выдвинуто предположение, что в соответствии с творческим кругом Дж. Хоукинса удачная креативная идея (или продукт), разработанная или усовершенствованная с помощью технологически-цифровизационных средств, имея поддержку бизнеса, будет прибыльной в будущем.

Ключевые слова: креативная экономика, культура, творчество, талант, толерантность, креативная идея, креативный процесс.

Summary. A research of creative economy is impossible without an in-depth review of the existing approaches to its study. By analyzing approaches to the study of creative economy through the prism of most popular theses and ideas of prominent researchers in this field, e.g. J. Ruijsenaars, Suciú M.-C., Howkins J., Florida R. and others, it is revealed that the creative economy is a new type of the economy with the culture in its core with its clearly established and commonly accepted components which, at the same time, constitute its fundamental parts: talent, creativity and tolerance. But these components are integrated in each of the industries that are creative economy components, namely: cultural objects, traditional types of cultural self-expression, performing arts, media, audiovisual activities, artistic creation, printing and publishing, design and engineering practices in the field industrial production, creative services.

Such combination of the material and the spiritual in each of the aforesaid industries complicates their investigation and analysis for a researcher. Given that now each of these industries develops in the conditions of intersecting three vectors, technological-digital, creative and entrepreneurial, there appears a need in organizing and conducting additional monitoring, in employing alternative and unorthodox methods for analysis and providing well-grounded and sound opinions concerning creative economy development.

It is supposed in the article that in line of the creative circle of Howkins J. a successful creative idea (or product) developed or improved by use of technological-digital means and with support from business will be profitable in future.

Key words: creative economy, cultural, creativity, talent, tolerance, creative idea, creative process.

Постановка проблеми. Вивчаючи питання креативної економіки, важливо проаналізувати підходи до дослідження інших вчених для подальшого формування та розробки методів до вивчення креативної економіки. Зважаючи на те, що безпосередньо іноземні дослідники почали вивчати креативну економіку першими, обумовило дослідження їхніх праць та написання цієї статті.

Метою роботи є дослідження підходів до вивчення креативної економіки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженням креативної економіки присвячено науковій роботі таких дослідників: Боччелла Н. (Boccella N.) [1], Руйссенаарс Дж. (J. Ruijsenaars) [2], Сучіу М.-К. (Suciú M.-C.) [3], Те Ген Сон (Tae Kyung Sung) [4], Флорида Р. [5], Хокінс Дж. (Howkins J.) [6] та ін.

Виклад основного матеріалу дослідження. Економісти-класики у своїх роботах виділяли три ключових фактори економічного розвитку, які ґрунтувалися на виробництві — землю, працю та капітал. Однак, більше двадцяти років тому ці фактори змінилися відповідно до нових, цифровізаційних, умов існування. На сьогодні одну із провідних ролей взяли на себе інноваційні розробки, удосконалення налагоджених виробничих процесів за допомогою засобів ІКТ і т.д. Зазначимо, що основним компонентом кожного цього фактору є творчість. Також більшість науковців підтверджують гіпотезу про те, що творчість разом із талантом та толерантні-

стю є фундаментальними складовими креативної економіки.

Так, у Звіті Самміту креативних індустрій-2015 наводяться слова Руйссенаарс Дж. (J. Ruijsenaars) — «Культурне творче підприємництво — це протипаговий засіб війни. Таким чином Європейський Союз як світова організація, яка за визначенням процвітає на основі культури та толерантності і тому повинен надавати йому велику підтримку у відносинах між країнами у розвитку культури [2].

Зокрема Те Ген Сон (Tae Kyung Sung), визначає креативну економіку як політику, яка має на меті генерувати нове зростання шляхом економічних операцій, що сприяють творчості, зближенню знань та передовим науковим технологіям, заснованим на координаційному навчанні, отже, створюючи нові ринки та нові робочі місця [3].

На думку Сучіу М.-К. (Suciú M.-C.), креативна економіка — це взаємозв'язок творчості та економіки. Безпосередньо, головною ідеєю креативної економіки є використання творчості для збагачення [4].

Флорида Р. припускає, що ключ до економічного зростання країн полягає не лише у здатності залучити креативний клас, а перетворити цю основну перевагу на креативні економічні результати у формі нових ідей, нових високотехнологічних підприємств та регіонального зростання [5].

Хокінс Дж., у рамках свого дослідження, виокремив Творче коло креативного процесу (рис. 1).



Рис. 1. Сегменти творчого кола креативного процесу
Джерело: адаптовано автором за [6]

Головною ідеєю Хокінса Дж. з рис. 1 є наочне зображення процесу формування (створення) креативного продукту чи ідеї. Таким чином, проаналізувавши (оглянувши) існуюче середовище, ідеї необхідно «пройти» інкубаційний період, тобто шлях від зародження до обґрунтування (визначення сфери поширення, необхідного фінансування та ін.),

даючи можливість подальшому трансформуванню ідеї з метою удосконалення (сегмент «Мрії»), після чого відбувається перехід у сегмент «Хвилювання», стосовно того чи будуть оправдані витрачені зусилля та кошти рентабельністю продукту (чи ідеї). Фінальним сегментом є перевірка реальності, під час якої автору потрібно ще раз проаналізувати середовище, оцінити товар (або ідею) та пов'язані ризики.

Однак, Боччелла Н. (Boccella N.) та ін. зазначають, що здебільшого розвиток і поширення креативних ідей в рамках креативних індустрій відбувається у великих містах. Цю думку можна пояснити тим, що великі міста мають розвинені системи телекомунікацій, реклами, ЗМІ, ІКТ та ін., що допомагає впровадженню нових ідей чи продуктів [1].

Зазначене, обумовлює проведення глибокого аналізу дослідження усіх секторів креативної економіки через призму визначень закордонних вчених проводячи паралель із уже наявними вітчизняними дослідженнями з метою надання правильної та точної оцінки сучасного стану та подальшого розвитку креативних індустрій.

Висновки. Отже, вивчення підходів до питань креативної економіки в світі ґрунтується, в першу чергу, на дослідженні її секторів, основних факторів (творчість, талант, толерантність), а також перспектив подальшого розвитку. **Перспективами подальших досліджень** буде дослідження та надання статистичної оцінки розвитку креативної економіки в Україні.

Література

1. Boccella N., Salerno I. Creative Economy, Cultural Industries and Local Development // *Procedia — Social and Behavioral Sciences*. 2016. Vol. 223. PP. 291–296.
2. European Creative Industries Summit. ECIS Report-2015. URL: <https://ecbnetwork.eu/wp-content/uploads/2015/09/ECIS-2015-Brussels.pdf>.
3. Tae Kyung Sung. The creative economy in global competition // *Technological Forecasting and Social Change*. 2015. Vol. 96. PP. 89–91. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162515000967>
4. Suci M.-C. The Creative Economy // *Lex et Scientia*. 2008. URL: https://www.researchgate.net/publication/42437328_THE_CREATIVE_ECONOMY.
5. Florida R., Mellander C. and King K. The Global Creativity Index // Martin Prosperity Institute. 2015. 68 p. URL: <http://martinprosperity.org/wp-content/uploads/2015/07/GlobalCreativityIndex2015.pdf>
6. Howkins J. The Creative Economy: How People Make Money from Ideas // Penguin UK. 2020. PP. 103–110. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042816304505>

Мізюк Богдан Михайлович

*доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри туризму та готельно-ресторанної справи
Львівський торговельно-економічний університет*

Мизюк Богдан Михайлович

*доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой туризма и гостинично-ресторанного дела
Львовский торгово-экономический университет*

Mizyuk Bogdan

*Doctor of Economics, Professor,
Head of the Department of Tourism and Hotel and Restaurant Business
Lviv University of Trade and Economics*

Гагаріна Олександра Михайлівна

*старший викладач кафедри туризму та готельно-ресторанної справи
Львівський торговельно-економічний університет;
заступник генерального директора
ПрАТ «ТГК «Дністер»*

Гагарина Александра Михайловна

*старший преподаватель кафедры туризма и гостинично-ресторанного дела
Львовский торгово-экономический университет;
заместитель генерального директора
ЗАО «ТГК» Днестр»*

Gagarina Oleksandra

*Senior Lecturer of the Department of Tourism and Hotel and Restaurant Business
Lviv University of Trade and Economics;
Deputy General Director of PJSC TGC Dniester*

Тарасюк Ірина Володимирівна

*кандидат педагогічних наук,
заступник директора з навчальної роботи
ВСП «Львівський фаховий коледж харчової і переробної промисловості НУХТ»*

Тарасюк Ирина Владимировна

*кандидат педагогических наук,
заместитель директора по учебной работе
ОСП «Львовский профессиональный колледж пищевой
и перерабатывающей промышленности НУПТ»*

Tarasiuk Iryna

*Candidate of Pedagogical Sciences,
Deputy Director for Academic Affairs
Subdivision «Lviv Professional College of Food and Processing Industry NUFT»*

**ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛУ
ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ МЕРЕЖІ PREMIER HOTELS**

**ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА
ГОСТИНИЧНО-РЕСТОРАННОГО СЕТИ PREMIER HOTELS**

**FEATURES OF TRAINING OF STAFF OF HOTEL
AND RESTAURANT NETWORK PREMIER HOTELS**

Анотація. Аналізується стан та особливості підготовки персоналу готельно-ресторанної мережі Premier Hotels через призму процесу розвитку персоналу та його вплив на галузь туризму. Обґрунтовано важливість мети дослідження. Наводяться пропозиції концептуального характеру щодо покращення підготовки фахівців в готельно-ресторанній мережі.

Ключові слова: готельно-ресторанна мережа, розвиток персоналу, готельні підприємства, система професійного навчання, тренінг.

Аннотация. Анализируется состояние и особенности подготовки персонала гостинично-ресторанной сети Premier Hotels через призму процесса развития персонала и его влияние на отрасль туризма. Обоснована важность цели исследования. Приводятся предложения концептуального характера по улучшению подготовки специалистов в гостинично-ресторанной сети.

Ключевые слова: гостинично-ресторанная сеть, развитие персонала, гостиничные предприятия, система профессионального обучения, тренинг.

Summary. The state and features of staff training of the hotel and restaurant chain Premier Hotels are analyzed through the prism of the staff development process and its impact on the tourism industry. The importance of the purpose of the research is substantiated. There are proposals of a conceptual nature to improve the training of specialists in the hotel and restaurant chain.

Key words: hotel and restaurant chain, staff development, hotel enterprises, vocational training system, training.

Динамічний розвиток готельної справи, як складової сфери туризму, являється першочерговим пріоритетом розвитку туризму в цілому.

Щорічно в сфері туризму створюється близько 3 млн. робочих місць. Приміром, на ринку робочих місць Європейського союзу 13% займає туризм [3].

Вимоги туристів до якості обслуговування постійно зростають, подорожуючи по світу і звикаючи до міжнародних стандартів гостинності, вони чекають високої якості обслуговування і від персоналу, який надає послуги гостинності в нашій країні. Так як послуга невіддільна від джерела її надання, рівень обслуговування залежить від рівня кваліфікації та професійної підготовки персоналу підприємств індустрії гостинності.

Вивченню питань, пов'язаних з функціонуванням готелів та аналізом їх діяльності, присвячені роботи таких вчених, як І. Бланк, В. Василенко, В. Герасимчук, У. Кінга, Г. Балашова, А. Мазаракі та ін. Окремі аспекти розвитку готельних підприємств розглядають вітчизняні і зарубіжні автори у своїх наукових працях: В. Азар, Р. Браймер, О. Дурович, М. Кабушкін, В. Кузнецова, Г. Папірян, Т. Ткаченко, Д. Уокер, О. Чудновський.

Метою роботи є аналіз шляхів підготовки персоналу готельно-ресторанної мережі Premier та розробка пропозицій щодо вдосконалення структури кадрового забезпечення.

Персонал — це найважливіша підсистема підприємства і від її ефективної роботи залежить ефективність роботи підприємства в цілому.

Успіх в роботі будь-якого підприємства залежить від злагодженої роботи його колективу, командної роботи. Наскільки ефективним буде робота готельного підприємства, наскільки задоволеними будуть гості напряму залежить від поведінки персоналу, вміння вчасно та непомітно для самого гостя виконати будь-яке його прохання. З огляду на це актуальним в наш час є виховання та підтримання ви-

сокого професійного рівня, а також його ефективно управління на підприємствах гостинності [4].

Усі всесвітньо відомі готельні ланцюги славляться своїми високими стандартами обслуговування, адже їх персонал володіє всіма навиками обслуговування та високими професійними навичками. Проте не завжди працівники приходять на підприємство з набутими бездоганними якостями, котрі б дозволяли їм вільно спілкуватися з гостями та допомагати їм у вирішенні всіх важливих питань. В будь-якому випадку персонал повинен проходити певну підготовку на підприємстві. Система навчання нового персоналу та підтримки достатнього рівня професійних навичок решти працівників має бути побудована досить ретельно [1].

Метою роботи є пошук ефективних шляхів формування кадрового забезпечення готельного господарства та розробка пропозиції щодо вдосконалення підготовки фахівців та кадрового забезпечення готельних підприємств України.

Зарубіжні компанії витрачають на професійне навчання і підготовку кадрів на виробництві великі кошти — від 2 до 10% фонду оплати праці. Періодичність професійного навчання працівників у розвинених країнах складає не більше 3-х років (в Японії — 1–1,5 року) [6].

В Україні витрати на професійне навчання кадрів складають менше 1% від фонду заробітної плати, охоплено трохи більше 8% працівників, тоді як в країнах Європейського Союзу — не менше 20%. Періодичність підвищення кваліфікації працівників в Україні становить в середньому 12 років замість нормативних 5 років [7].

Професійний розвиток — це набуття працівником нових знань і навичок, які він зможе використовувати в своїй професійній діяльності, це також процес підготовки працівника до вирішення нових виробничих функцій, зайняттю нових посад та усунення розбіжності між вимогами і реальністю.

Розглядаючи навчання, як інструмент розвитку персоналу організації слід виділити його види: підготовка, підвищення кваліфікації та перепідготовка.

Підготовка — навчання основна мета якого полягає в отриманні кваліфікації.

Підвищення кваліфікації — удосконалення методів, навичок та способів роботи, що повинні бути досягнуті на даному етапі навчання. Коли скажемо готель орієнтується на прихід нового персоналу із низового рівня співробітників підприємства, то найбільш актуальним стає третій вид навчання — перепідготовка.

Перепідготовка — навчання з метою оволодіння нових методів, навичок та способів роботи, в зв'язку із зміною чи доповненням кваліфікації.

Одним із сучасних підходів до підготовки працівників є концепція безперервного навчання на основі навчально-тренінгового центру.

Тренінг — це форма активного навчання, яка дозволяє людині самоформувати навички й уміння в побудові продуктивних психологічних та соціальних міжособистісних відносин, аналізувати соціально-психологічні ситуації зі своєї точки зору і позиції партнера, розвивати в собі здібності пізнання і розуміння себе й інших у процесі спілкування.

Для реалізації програм з підвищення кваліфікації, перепідготовки і стажування фахівців та обслуговуючого персоналу, створення здорової, творчої і доброзичливої атмосфери в готелі повинні діяти навчально-тренінгові центри або проводяться тренінги, спеціальними організаціями чи іншими готелями.

Серед багатьох різновидів тренінг-програм, за якими навчається персонал готельного господарства, слід звернути увагу передусім на такі:

- для керівників готельної справи, менеджерів з персоналу і працівників кадрових служб, спрямовані на стратегічний менеджмент конкурентоспроможності готельної справи, зокрема — стратегічне планування, аналіз місії, цілей і пріоритетів готелю;
- спрямовані на процесну концепцію менеджменту готелю, що розглядає методи аналізу та оптимізації бізнесу-процесів готельного господарства, технології удосконалення, реінжинірингу та автоматизації бізнесу застосування цих технологій при калькуляції собівартості, впровадженні систем бюджетування;
- з проектування удосконалення і розвитку діяльності готельного бізнесу, а також з технологій створення ефективної проектною командою і менеджменту змін при впровадженні результатів проектування; основними завданнями при цьому є: розвиток творчого потенціалу працівників готельної структури, розвиток професійної рефлексії, оволодіння ефективними способами і методами роботи;
- з системи менеджменту персоналу-новітні методи проведення менеджментських процедур (атестації,

моніторингу і тестування при доборі працівників), проведення кадрового аудиту з проактивними психологічними методиками діагностування персоналу і механізми колективної та організаційної мотивації [4].

Готелі під управлінням готельної мережі Premier Hotels мають значні переваги в порівняно з мережевими незалежними готелями. А саме: впізнаваність і привабливість бренду; професійна команда управління; зручна система бронювання; єдиний мережевий сайт; стандартизація та якість послуг, забезпечення бездоганного сервісу; програми лояльності; єдина маркетингова стратегія; централізовані продажі; централізована система постачання; навчання персоналу.

Для навчання персоналу створена Вища школа готельного бізнесу (ВШГБ), яка працює на ринку вже 17 років — це курс навчання готельєрів, розроблений експертами готельного оператора мережі готелів Premier.

ВШГБ створена з метою — удосконалити навички управління, прийняття стратегічних рішень, оптимізації роботи готелю, розподілу завдань і функцій кожного з підрозділів, системного аналізу результатів діяльності готелю, а також побудови ефективної системи мотивації персоналу.

Участь у ВШГБ беруть директори, керуючі, керівники підрозділів, власники готелів, а також бажачі відкрити готель, поміняти сферу діяльності, побудувати кар'єру в готельному бізнесі, поліпшити роботу чинного готелю

Також ВШГБ проводить корпоративні (виїзні) тренінги, яка надає можливість навчання співробітників готелю з виїздом викладачів на територію замовника (готель / ресторан). Всі тренінги коригуються з урахуванням побажань замовника і максимально «підганяються» під запит [5].

В ПрАТ ТГК «Дністер» налагоджена система внутрішнього корпоративного навчання, яке включає:

- 1) програму для всіх нових співробітників (вивчення основних відомостей про компанію і готель, усний залік фахівцю з навчання, екскурсія по готелю). По програмі був розроблений Хендбук готелю, який отримує кожен новий співробітник;
- 2) обов'язкові мережеві тренінги — працівники, які не задіяні в обслуговуванні гостей, проходять тренінг, всі інші — п'ять обов'язкових тренінгів та тренінг для офісних працівників готелю;
- 3) професійне навчання по службах — програми готуються та проводяться фахівцем з навчання спільно з керівниками служб;
- 4) внутрішні крос-тренінги (співробітники працюють певний час в суміжних службах, щоб покращити взаємодію між службами та краще зрозуміти суть роботи колег з інших підрозділів);
- 5) зовнішнє навчання, яке включає: навчання з залученням зовнішніх провайдерів (наприклад, для кухарів, бухгалтерів і т.д.), мережеві крос-тренін-

ги (поїздки наших співробітників в мережеві готелі з метою навчання, обміну досвідом і т.п.). Також фахівцем з навчання сформовані матеріали та розроблені програми з англійської мови для працівників СБ, номерного фонду, ресторанної служби. Система навчання побудована на основі Положення про корпоративне навчання персоналу, Положення про адаптацію персоналу, Стандартів обслуговування та інших нормативних документів.

Проблема професійного розвитку персоналу в готельно-ресторанній мережі Premier Hotels на сьогодні має великий вплив на готельний бізнес в цілому. Це пов'язано з тим, що робота висуває високі вимоги до рівня кваліфікації персоналу, знань і навичок працівників: знання, навички, установки, які допомагали персоналу успішно працювати ще вчора, сьогодні втрачають свою дієвість. В цілому можна зробити висновок, що система кадрового забезпечення перебуває на стадії формування та вимагає значних зусиль щодо узгодження кількісного та

якісного рівнів підготовки нових фахівців з потребами готельних підприємств. На підставі виявлених проблем можна дати наступні рекомендації:

- необхідна модернізація змісту і структури професійної освіти відповідно до вимог готельного господарства на основі сучасних професійних і освітніх стандартів з урахуванням розвитку готельного комплексу;
- слід удосконалити систему перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців готельного комплексу;
- розширити навчально-тренінгову базу;
- створити сучасну навчально-методичну базу;
- сформувати галузеве замовлення на підготовку фахівців для готельного комплексу;
- створити електронні навчальні програми та дистанційні курси;
- розвивати дистанційне навчання за готельними спеціальностями;
- створити систему контролю якості професійної підготовки в профільних закладах освіти.

Література

1. Байлик С. І. Гостиничные услуги. Услуги общественного питания: // Сборник информационно-методических и нормативных документов. Х., 2005.
2. Красношопка В. В. Управління людськими ресурсами. Курс лекцій. К. 2004.
3. Крупенина Т. Социальные проблемы развития индустрии туризма // Управление персоналом. 2001. № 5. С. 38–43.
4. Мунін Г. Б., Карягін Ю. О., Роглев Х. Й. та ін. Менеджмент готельно-ресторанного бізнесу. Навч. пос. К. Кондор, 2008. 460 с.
5. Про готель. Дата оновлення: 30.11.2020. <https://dnisterhotel.phnr.com/ua/about-hotel> (дата звернення: 30.11.2020)
6. Рекомендації щодо організації та проведення професійного навчання працівників підприємств на основі андрогогічних. Проект ТАСІС «Розвиток системи професійного навчання на робочому місці». К.: Державне підприємство «Український науково-методичний центр професійного розвитку», 2007.

Терзиев Венелин Кръстев

*доктор военных наук, доктор экономических наук,
доктор социальных наук, профессор,
Военная академия им. Георгия Раковского (София, Болгария)
Руссенский университет им. Ангела Кънчева (Руссе, Болгария)
Университетская Больница имени Канев (Руссе, Болгария)*

Terziev Venelin Krastev

*D. Sc. (National Security), D. Sc. (Economics),
D. Sc. (Social Activities), PhD, Professor
Georgi Rakovski Military Academy (Sofia, Bulgaria)
University of Rousse (Rousse, Bulgaria)
Kaneff University Hospital (Rousse, Bulgaria)*

Климук Владимир Владимирович

*кандидат экономических наук, доцент
Барановичский государственный университет (Барановичи, Беларусь)*

Klimuk Vladimir

*PhD, Associate Professor
Baranavichy State University (Baranavicy, Belarus)*

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-2-6881

**ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ
РАЗВИТИЯ БИЗНЕС-ОРГАНИЗАЦИЙ**

**APPLICATION OF INNOVATIVE MECHANISMS
FOR DEVELOPING BUSINESS ORGANIZATIONS**

Аннотация. Активизация инновационной деятельности организаций реального сектора экономики, научно-образовательного сектора, бизнеса обусловлена необходимостью роста конкурентоспособности страны в международном формате, обеспечивая новые рынки сбыта, растущий спрос на инновационную продукцию, дополнительные финансовые потоки. Обеспечение качественной реализации данного процесса, связанного с инновационным развитием организаций, представляется как взаимосвязанный процесс развития интеллектуального потенциала, усиления коммуникационных каналов связи между партнерами, поиска основных и альтернативных источников финансирования расходов, связанных с проведением научных исследований, инновационными разработками.

Механизм выступает как универсальный подход к повышению эффективности инноваций. Чтобы конкретизировать реализацию механизмов инновационного развития в отдельных организациях, необходимо разработать подробную программу действий – дорожную карту инновационного развития.

Ключевые слова: внедрение, развитие, бизнес-организаций, инновации.

Summary. The intensification of the innovation activities of the organizations from the real sector of the economy, scientific and educational sector, and the business itself is due to the need to increase the competitiveness of the country, to provide new commodity markets, growing demand for innovative products and additional financial flows.

The mechanism is used as a universal approach to improving the effectiveness of innovation. To define the implementation of innovative development mechanisms in individual organizations, it is necessary to develop a detailed action program – a roadmap for innovative development.

Key words: implementation, development, business organizations, innovation.

Активизация инновационной деятельности организаций реального сектора экономики, научно-образовательного сектора, бизнеса обусловлена необходимостью роста конкурентоспособности страны в международном формате, обеспечивая новые рынки сбыта, растущий спрос на инновационную продукцию, дополнительные финансовые потоки. Обеспечение качественной реализации данного процесса, связанного с инновационным развитием организаций, представляется как взаимосвязанный процесс развития интеллектуального потенциала, усиления коммуникационных каналов связи между партнерами (участниками), поиска основных и альтернативных источников финансирования расходов, связанных с проведением научных исследований, инновационными разработками.

Инновационная политика выступает в качестве важнейшего вектора конкурентоспособности страны, создавая условия для наращивания финансового потенциала, развития интеллектуальных ресурсов, модернизации научно-инновационной инфраструктуры. Анализ уровня инновационного развития стран на основе основных показателей Европейского инновационного табло [1] свидетельствует о высоком уровне Республики Беларусь относительно среднего значения по Европейскому Союзу и, в частности, по Республике Болгария, по таким показателям, как доля занятости в наукоемких видах деятельности (превышение значений данного показателя в 3,6 раза и 2,63 раза относительно Болгарии и среднего значения по Евросоюзу соответственно), продажа новых для рынка и новых для фирмы инноваций (превышение в 2,55 раза и 1,22 раза относительно Болгарии и среднего по Евросоюзу соответственно), что говорит о развитии государственной системы стимулирования инновационной активности организаций, стимулирования научно-исследовательской и инновационной деятельности в векторе развития интеллектуального потенциала как движущего фактора инновационного развития. На одном уровне по Беларуси, Болгарии и Евросоюзу в целом находятся показатели, характеризующие долю государственного финансирования, долю экспорта наукоемких услуг, долю экспорта инновационной продукции, что свидетельствует о схожих приоритетах реализации инновационной политики стран. Отстающими по Беларуси являются показатели, отражающие долю коммерческого финансирования НИОКР, долю малых и средних предприятий, осуществляющих внутренние инновации, а также участвующих в совместных проектах, что характеризуется недостаточным уровнем коммуникаций научных, образовательных организаций, реального сектора экономики, бизнеса, органов власти. Для устранения данных проблемных аспектов в стране с 2017 года определен акцент на развитии предпринимательства в векторе социально-экономического развития Беларуси, предусматривающий усовершенствованные меха-

низмы взаимодействия государственных органов и бизнеса [2], развиваются формы поддержки малого и среднего предпринимательства [3–4], развиваются направления деятельности субъектов инновационной инфраструктуры [5] и их результативности.

На основе анализа докладов о Глобальном инновационном индексе следует, что Республика Беларусь по данному показателю в 2020 году занимает 64 место из 131 страны (31,27 баллов, что на 1,1% больше медианы), в 2019 году Беларусь занимала 72 место из 129 стран (32,07 баллов, что на 5,2% меньше медианы). Для сравнения, Болгария в 2020 году заняла 37 место (39,98 баллов, что на 27,8% больше медианы), в 2019 году — 40 место (40,35 баллов, что на 25,8% больше медианы) [7] (рис. 2).

Анализ статистических данных свидетельствует о положительной динамике в 2020 году глобального индекса инноваций относительно его прошлогодних значений и в Республике Беларусь, и в Республике Болгария. Следует отметить ухудшение в рейтинге позиций Беларуси и Болгарии по инвестициям в инновационную деятельность. Несмотря на этот факт необходимо отметить существенный рост ранжированных мест анализируемых стран по отдаче от вложенных инвестиций в инновационную деятельность (объему произведенной инновационных товаров, работ, услуг).

С целью эффективной реализации инновационной деятельности организаций — получения готового инновационного решения (продукта, работы, услуги) — необходима выработка действенных механизмов, обеспечивающих четкость, поэтапность, взаимосвязанность реализуемых действий участников для достижения поставленных задач. Механизм инновационного развития организации представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, согласованных по ресурсам (финансовые ресурсы, интеллектуальные, материально-технические), срокам поэтапных действий, ответственным исполнителям и партнерам, ожидаемым результатам (приоритетам) и прогнозируемым рискам. Данная структура механизма позволит учесть и вектор результативности (ожидаемый экономический, социальный эффект), и вектор ресурсозатрат (необходимые текущие затраты, инвестиционные ресурсы).

Кроме того, механизм выступает в качестве универсального подхода к повышению эффективности инновационной деятельности. Для конкретизации внедрения механизмов инновационного развития в отдельные организации (регионы) необходима разработка детализированной программы действий — «дорожной карты» инновационного развития.

На основе ряда авторских научных исследований [Климук, Терзиев] механизмы инновационного развития организаций систематизированы в 3 группы: финансово-правовой, информационно-знаний, организационно-правовой (табл. 1).

Представленные механизмы инновационного развития выступают руководством к действию органи-

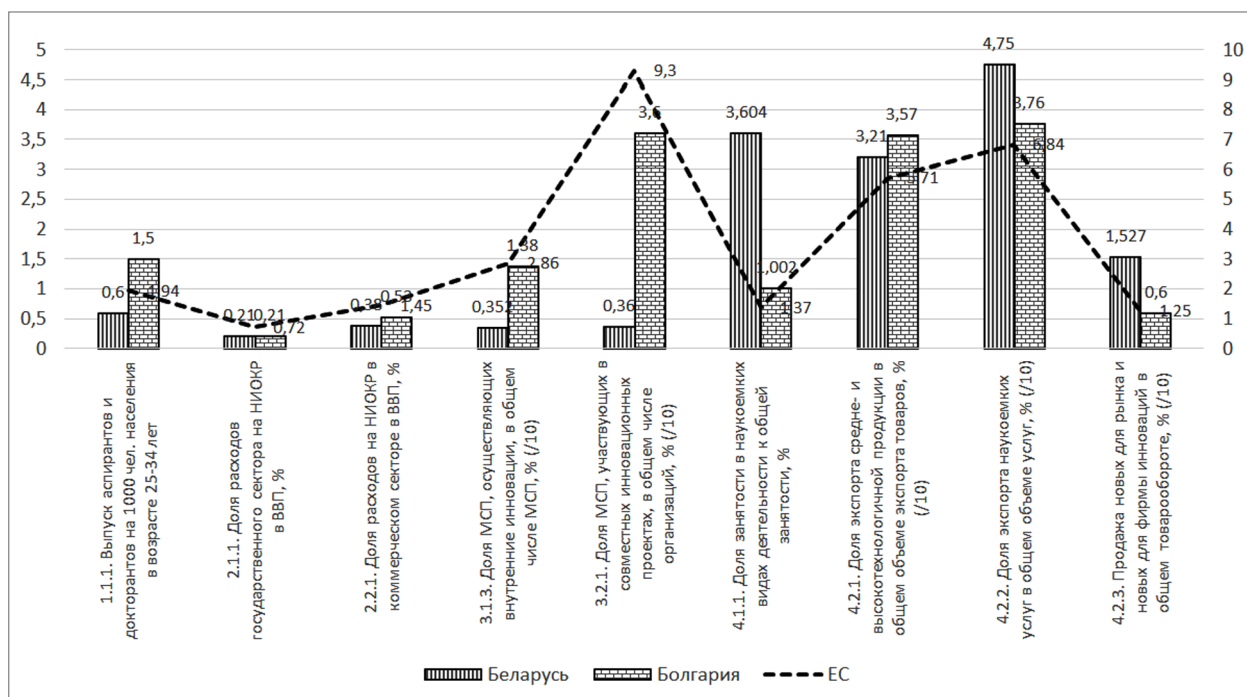


Рис. 1. Основные показатели Европейского инновационного табло по Республике Беларусь, Республике Болгария и Европейскому Союзу за 2019 год [6]

зациям на основе тщательно проведенного анализа текущего состояния развития организации (региона, страны) и ретроспективного анализа деятельности. Выявленные на основе данных аналитических процедур конкурентные преимущества и «узкие места» (недостатки) в деятельности являются основными предпосылками при выборе и внедрению соответствующих инструментов реализации в рамках выделенных механизмов инновационного развития.

Для четкой, комплексной реализации механизмов инновационного развития организаций целесообразно применять «дорожные карты» инновационного развития, которые должны формироваться на основе выбранных приоритетов (планируемых результатов) и инструментов по их достижению в рамках финансово-правового, информационно-знанийевого, организационно-управленческого механизмов (рис. 3).

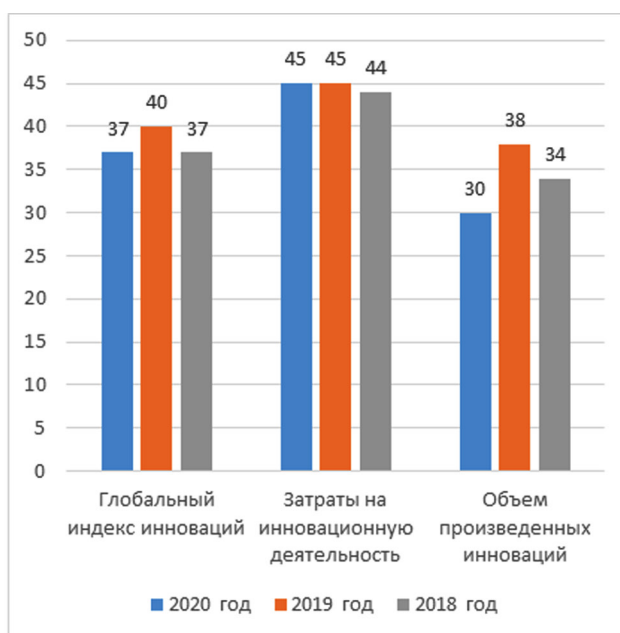
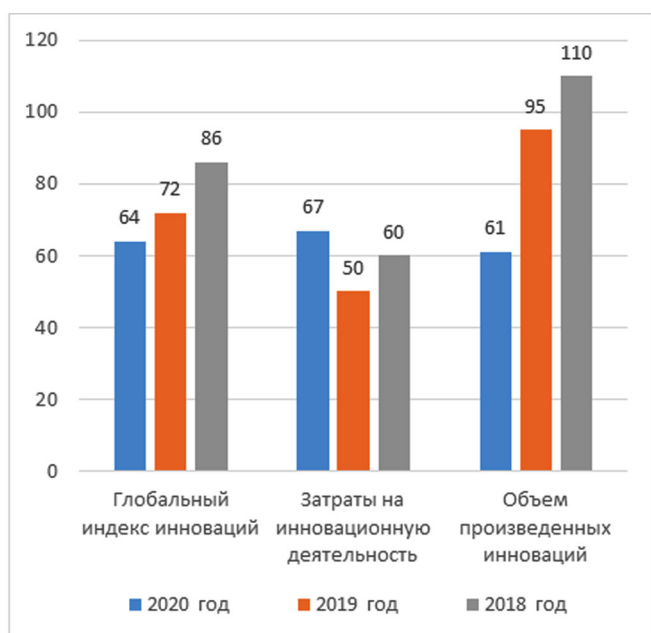


Рис. 2. Рейтинг основных показателей глобального индекса инноваций Республики Беларусь и Республики Болгария за 2018–2020 годы соответственно, ранги [8]

Таблиця 1

Механізми інноваційного розвитку організацій промислового бізнеса

Механізм	Інструмент	Спосіб реалізації	Координатори (канали взаємодії)	Пріоритет (ожидаемый результат)	Риски
Фінансово-правовий	Комбінована схема фінансування наукової, інноваційної діяльності	Фінансування витрат на наукову, інноваційну діяльність за рахунок державних коштів і коштів приватних організацій шляхом фактичного учасня в процесі створення інноваційного продукту (роботи, послуги) потенціальних покупців (користувачів, замовників).	Міністерство фінансів, Міністерство економіки, Державний комітет з науки і технологій, галузеві міністерства, органи місцевої влади, організаційні партнери	Отримання додаткових обсягів грошових коштів для якісного виконання інноваційного проекту (створення продукту, роботи, послуги). Підвищення зацікавленості і якості взаємодії між розробником і покупцем (користувачем).	Сокращение доли бюджетных средств, выделяемых на научную, инновационную деятельность.
	«Гибкое» калькулирование затрат	Разработка смет расходов по обобщенным (структурированным по назначению, по результатам) статьям расходов с возможностью мобильной корректировки необходимых к закупке товаров (работ, услуг) по количеству, цене в рамках общей выделенной суммы средств и обязательности их направления на достижение планируемых результатов (с предварительной оценкой обоснованности данных расходов, оперативной и упрощенной процедурой согласования направлений и объемов финансирования).	Міністерство фінансів, Міністерство економіки, інші галузеві міністерства (за профілем інноваційної діяльності), органи місцевої влади, організаційні партнери	Оперативное корректирование товарных позиций (работ, услуг) в процессе выполнения научной, инновационной деятельности с учетом меняющихся условий, сокращение продолжительности (этапов) процедуры согласования финансирования по каждой процедуре закупки, обоснование расходов по достигнутым результатам (промежуточным и итоговым).	Сложность в разработке единого, универсального алгоритма разработки «гибких» калькуляций (в отраслевом разрезе).
	Фінансування за кордоном грантодавцями	Поиск зарубежных организаций (фондов, программ), предоставляющих возможность финансирования расходов на научную, инновационную деятельность. Подготовка заявочных материалов для участия в открытых конкурсах грантов на соискание финансовой поддержки.	Галузеві міністерства, організаційні партнери	Отримання додаткового фінансування (іноземних коштів) на матеріальне стимулювання виконавців інноваційних проектів, дослідників, на розвиток матеріально-технічної бази для отримання значимих результатів інноваційної діяльності. Розвиток міжнародного науково-технічного взаємодії, міжнародної мережі суб'єктів інноваційної інфраструктури.	Сокращение возможностей иностранного инвестирования (в т.ч. безвозмездного) (введение ограничений в законодательных документах, касающихся списка грантодателей, направлений использования иностранных средств).
	Краудфандингові платформи	Создание, поддержка, развитие в сети Интернет крауд-платформ (в т.ч. с зарубежными участниками) по презентации инновационных идей в различных тематических областях и поиску инвестиционных ресурсов от заинтересованных.	Міністерство фінансів, Міністерство економіки, кредитно-фінансові установи, виконавці, організаційні партнери	Отримання частинного (повного) фінансування витрат на реалізацію науково-технічної, інноваційної діяльності шляхом онлайн-збору коштів від зацікавлених користувачів, пошуку потенціальних учасників (виконавців) робочої команди з метою створення інновації.	Недостаточный уровень развития данной формы альтернативного финансирования (отсутствие четкого алгоритма деятельности крауд-платформ, в т.ч. с международным участием).

Продолжение табл. 1

	Локальные стимулирующие фонды (внутренние гранты)	Создание в организациях отдельных (совместных) стимулирующих фондов (для развития науки и инноваций) для целевого финансирования научной, инновационной деятельности путем отчислений в виде процентов от каждого положительного результата научно-исследовательской, инновационной деятельности (грантов на выполнение научно-исследовательских работ, инновационных проектов, организационных взносов, других платных услуг)	Организационные партнеры	Формирование резервной суммы накапливаемых денежных средств, используемой в качестве дополнительного источника финансирования расходов на достижение поставленных задач в процессе выполнения научной, инновационной деятельности.	Низкий показатель количества проводимых мероприятий по оказанию платных услуг. В результате –
	Льготные условия налогообложения, аренды	Снижение налоговых ставок относительно результатов научной, инновационной деятельности, стоимости аренды для организаций, осуществляющих научные исследования, инновационные разработки, а также для инновационных стартапов	Министерство по налогам и сборам, Государственный комитет по науке и технологиям, органы власти	Высвобождение части денежных средств (в результате сокращения (временной отмены) налоговых ставок, снижения величины арендных платежей) в части деятельности, касающейся проведения научных исследований, разработки инновационных проектов, с целью использования их в качестве дополнительного источника финансирования расходов.	Вероятность отсутствия существенных результатов от научной, инновационной деятельности в результате введения стимулирующих мер. Несогласование органами власти данных мер стимулирования. Формальное пользование отдельными организациями данными «льготами».
Информационно-знаниевый	Система непрерывного обучения работников	Введение в организациях, в первую очередь, осуществляющих научную, инновационную деятельность, обязательной системы непрерывного образования в форме повышения квалификации, участия в краткосрочных образовательных программах, стажировок на основе индивидуальной (от организации) траектории развития инновационного потенциала	Организационные партнеры	Повышение уровня профессиональных и социально-личностных компетенций сотрудников с целью повышения качества реализации научно-технических задач, инновационных процессов, инновационной активности, генерации новых идей (решений), обеспечивающих оптимизацию финансовых ресурсов, создающих условия для завоевания новых рыночных ниш, расширения целевых потребительских сегментов.	Недостаточный объем финансирования расходов на реализацию образовательных программ.
	База инновационных запросов и предложений	Ведение и актуализация открытой интернет-базы технологических запросов от организаций различного отраслевого назначения, инновационных предложений от разработчиков (инициаторов исследований)	Организационные партнеры, органы власти	Активизация процесса непосредственного взаимодействия новаторов и заказчиков путем мониторинга текущих потребностей организаций в инновационных решениях и поиска (на основе отбора по заданным параметрам) потенциальных исполнителей (разработчиков).	Вероятность устаревания базы (не обновляются данные по запросам, предложениям).

Продолжение табл. 1

	Информационный ресурс мониторинга и прогнозирования развития организаций	Внедрение и использование в организациях специализированного программного обеспечения по оценке текущего уровня результативности инновационной деятельности и построения прогнозных сценариев инновационного развития	Организации-партнеры	Обеспечение возможности получения оперативной информации по состоянию инновационного развития путем выявления, в первую очередь, «узких мест», требующих исправления. Рациональное распределение ограниченных ресурсов (финансовых, интеллектуальных, материально-сырьевых) согласно результатам текущего и прогнозного состояния инновационного развития.	Вероятность формального подхода менеджеров к использованию полученных данных для разработки качественных корректирующих действий. Большие затраты времени на проведение расчетных и аналитических процедур. Недостаточный квалификационный уровень пользователей.
Организационно-управленческий	Инновационные альянсы по принципу кооперационной ресурсной модели	Создание региональных (межрегиональных, а также международных) объединений организаций как кооперационной ресурсной модели взаимодействия организаций, представляющих научно-образовательный, реальный сектор, бизнес, органы власти и общественные организации, для достижения одной (узконаправленной) или ряда (широкопрофильных) инновационных задач относительно приоритетов, специфики региона (страны, векторов международного сотрудничества)	Организации-партнеры, отраслевые министерства	Обеспечение совместного пользования ресурсами организаций-партнеров с целью генерирования новых инновационных (креативных) идей (технологий) (развития инновационного потенциала, обмена опытом), получения дополнительных источников финансирования, оптимизации части расходов, доступа к современной материально-технической инфраструктуре, корректив в систему нормативно-правового регулирования по стимулированию инновационной активности.	Отсутствие «полной отдачи» от каждого партнера для достижения поставленных задач. Сложности в распределении конечного финансового результата (прибыли). Сложности в обеспечении необходимого уровня финансирования на условиях участия всех партнеров. Низкий уровень коммуникации партнеров.
	Научно-прикладные мероприятия	Введение обязательности организации (участия) и проведения научных мероприятий прикладного характера в форме конференций, форумов, выставок разработок, воркшопов, тренингов, круглых столов и других	Организации-партнеры, отраслевые министерства	Презентация результатов научной, инновационной деятельности организаций с целью поиска потенциальных инвесторов, партнеров, исполнителей рабочей команды новаторов, повышения уровня профессиональных компетенций сотрудников, получения «обратной связи» от потенциальных покупателей (заказчиков) на предмет критической оценки инновационной продукции (работ, услуг) с выработкой мер по устранению (нивелированию) недостатков, получения поддержки от органов власти (меры стимулирования инновационной активности).	Недостаточный объем финансирования для качественного проведения мероприятий. Отсутствие практики (опыта) проведения научно-практических мероприятий.

Продолжение табл. 1

	Совместные научно-инновационные центры (в т.ч. международные, межрегиональные)	Создание специализированных исследовательских центров по разработке инновационных решений в различных отраслевых профилях (отраслевые, межотраслевые) научными, образовательными организациями, организациями реального сектора экономики, другими организациями социальной сферы.	Организационно-партнерские, отраслевые министерства.	Выработка новых решений, генерирование новых идей по актуальным тематическим проблемным аспектам (в отраслевом, межотраслевом масштабах) на основе обработки и интерпретации полученных данных в процессе совместно проводимых исследований, инновационных проектов с целью создания инновационной продукции (работ, услуг), совершенствования (оптимизации) производственных, организационно-управленческих процессов (по времени, финансовым ресурсам, сырьевой базе, материально-технической инфраструктуре).	Недостаточный объем финансовых средств для создания данных структур. Низкий уровень результативности их деятельности. Недостаточный квалификационный уровень сотрудников данных подразделений.
--	--	--	--	--	--

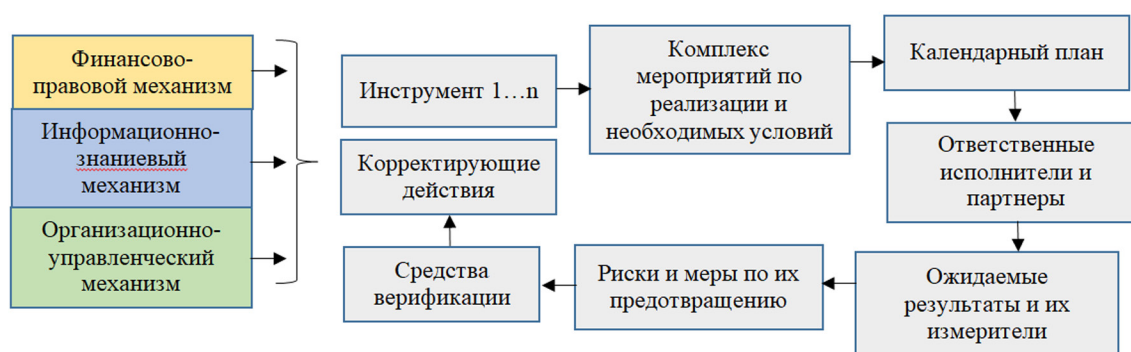


Рис. 3. Типовая структура «дорожной карты» инновационного развития организаций промышленного бизнеса

Данную структуру целесообразно использовать в качестве типовой при разработке «дорожной карты» инновационного развития организаций (регионов, страны). Она разрабатывается на основе:

- набора выбранных инструментов в рамках каждого из представленных механизмов;
- комплекса мероприятий по их реализации с целью эффективного внедрения в деятельность организации (региона, страны);
- учета системы предпосылок и условий, необходимых для успешной реализации запланированных мероприятий;
- календарного плана по каждому инструменту, мероприятию;
- группы исполнителей и взаимосвязанных партнеров, обеспечивающих реализацию мероприятий;
- ожидаемых результатов по итогам выполнения каждого мероприятия и, обязательно, системы их количественных измерителей (для оценки степени достижения запланированных результатов);

- учета рисков, возможных их последствий и систем мер по их предупреждению (устранению, сокращению);
- средств верификации (для учета достигнутых результатов и их сопоставления с ожидаемыми);
- комплекса корректирующих действий, необходимых для оперативного регулирования инновационных процессов, управленческих, организационных действий согласно разработанному поэтапному плану.

Разработанные механизмы инновационного развития организаций направлены на активизацию инновационной деятельности, повышение ее результативности, отдачи вложенных ресурсов. Представленные механизмы за счет набора конкретных инструментов должны обеспечивать динамичное влияние на общий уровень инновационного развития (рис. 4).

Таким образом, активный поиск в современных условиях функционирования организаций на внутреннем и внешних рынках уникальных продуктов



Рис. 4. Результаты реализации механизмов инновационного развития организаций

(работ, услуг), инновационных технологий, наращивания финансового потенциала должен быть реализован за счет разработки эффективных механизмов инновационного развития, которые обеспечивают планомерную, взаимосвязанную, поэтапную реализацию инновационной политики организаций в частности, региональной и государственной инновационной политики в целом, с целью роста конкурентоспособности на международном уровне. Для инновационного развития организаций основными выступают компоненты развития финансового потенциала, адаптации и гибкости нормативно-правовой системы активизации инновационной деятельности, научно-исследовательской и инновационной инфраструктуры, интеллектуального потенциала, активного внедрения информационно-коммуникационных технологий в основной и вспомогательной деятельности. Механизмы предусма-

тривают комплекс инструментов, обеспечивающих реализацию конкретных задач, при этом предусматривая способы их реализации, команды исполнителей и партнеров, ожидаемых результатов и прогнозируемых рисков. Согласно выбранным приоритетам, оценке текущего (и ретроспективного) состояния инновационного развития организация формирует конкретную программу действий в форме «дорожной карты» на основе включения инструментов, форм и способов реализации каждого механизма системы инновационного развития. Реализация каждого этапа «дорожной карты» инновационного развития позволит достичь запланированных показателей, обеспечив активизацию инновационной деятельности организаций в рамках формируемых кооперационных ресурсных моделей, укрепляя уровень конкурентоспособности на национальном и международном уровнях.

Литература

1. Сайт Европейского Союза. URL: https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/scoreboards_e
2. Декрет Президента Республики Беларусь № 7 от 23.11.2017 «О развитии предпринимательства». URL: http://president.gov.by/ru/official_documents_ru/view/dekret-7-ot-23-nojabrja-2017-g-17533
3. Закон Республики Беларусь № 148-З от 01.07.2010 (с изменениями и дополнениями № 91-З от 09.01.2018) «О развитии малого и среднего предпринимательства». URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11000148>
4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 149 от 23.02.2016 «Государственная программа развития малого и среднего предпринимательства в Республике Беларусь на 2016–2020 годы». URL: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/gos-progr-2016-2020/Postanovlenie-149-v-red.-920.pdf>
5. Закон Республики Беларусь № 425-З от 10.07.2012 «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь». URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11200425>.
6. Сайт Европейского Союза. URL: https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/scoreboards_e
7. Сайт Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO). URL: <https://www.wipo.int>
8. Сайт Глобального инновационного индекса. URL: <https://www.globalinnovationindex.org>

Sergeyeva Tetyana*Doctor of Science (Pedagogical and age Psychology), Professor,
Professor, Head of Foreign Languages Department
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture***Vasylieva Kateryna***Lecturer of Foreign Languages Department
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture***Iamnytskyi Stanislav***Postgraduate of Architectural Environment Design Department
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture*

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-2-6912

CURRICULUM OPTIMIZATION ON THE BASIS OF A MULTIDISCIPLINARY APPROACH

Summary. The aim of the study is to find ways of specialty curriculum optimization on the basis of a multidisciplinary approach. The state of the art is characterized by the lack of well-defined criteria for the synergistic integration of disciplines within the specialty curriculum, which necessitated the solution of the following issues: in relation to which system-forming factor to compare disciplines; how to take into account the indirect contribution of a discipline to achieving the ultimate goal of the student's development; how to measure the efficiency/weight of the discipline in the situation of selection. To deal with these issues, the following methods were used: theoretical analysis of literature; system (quantitative and qualitative) analysis of the National Qualifications Framework, Education Standards, specialty curricula and technical discipline work programs formats and content; activity analysis of the Education Quality Guarantors, curriculum developers and lecturers of disciplines on the basis of structured questionnaires. The obtained results were compared with the efficiency of students' training based on the correlation and factor analysis. The study allowed determining the system-forming factor in relation to which the comparison of disciplines is performed in the situation of selection; finding a way of considering the discipline direct and indirect contribution to the development of students' strategic competences; devising a formula for measuring the discipline weight in the context of the specialty curriculum. The study revealed a direct dependence of the discipline weight on the methods of its teaching and the synergistic effect of the student development from the interaction of disciplines selected on the basis of the proposed principles. The application of the obtained results will allow optimizing specialty curricula, which will improve the quality of the education and free up time for students' self-development. The study of the multidisciplinary approach significance has proven its inexhaustibility as a source of new scientific research.

Key words: curriculum optimization; multidisciplinary approach; situation of selection; quality evaluation; discipline weight.

Modern education is experiencing a difficult period of a paradigm shift. In an effort to meet the modern world needs, a new generation of curricula is reorienting traditional subject teaching to the comprehensive development of an individual who is able to live efficiently in a dynamic rapidly changing high-tech globalized world. Student-centered education requires the reorganization of the training process, which should simultaneously correspond to human nature, meet the needs of society and continue passing on mankind experience via academic disciplines. This task is multidisciplinary in its essence. Multidisciplinary

is a challenge for Ukrainian education, as well as for the world one. Key words in international scientific publications like "transdisciplinary course", "curricula coherence", "interdisciplinary/integrated/interstitial curriculum", "transversal competences" prove that Western researchers are one step ahead in studying multidisciplinary from different entry points.

The main question to answer is: "How to relate the content and the prospects of one discipline to another one in order to ensure quality education?". This question poses the key methodological challenge which deals with the development of tools for describing

and evaluating the new forms of curriculum development and implementation when a traditional subject-oriented curriculum is abandoned in favor of multidisciplinary one. Scientists explore integrative goals, using the concept of Bernstein's knowledge structures [1] as well as languages of description to theorize a continuum of approaches to curriculum integration from functional to principled ones. This methodological maneuver is implemented by the mechanism that provides access to the analysis of organizing principles of interdisciplinary curriculum design [2, p. 1068].

The connection between interdisciplinary programs and the so-called power of knowledge is discussed in the 21st century educational discourses. The demands of both knowledge and knowers are brought into balance [3, p. 483]. The real challenge for scientists is the dichotomy of identities diversity and access to the power of knowledge. This dichotomy is solved by devising curricula that are transversal to the disciplines without destroying the boundaries between them. The idea of creating an interstitial curriculum or "connective tissue" between disciplines is put forward [4, p. 25].

The mainstream in understanding curriculum integration promotes it as a solely pedagogical arrangement and blames disciplines for fragmenting learners' experience. At the same time the empirical evidence shows that the question of integration cannot be left to lecturers alone. It is crucial to design a coherent curriculum that supports the teaching studying learning process with an appropriately differentiated and integrated structure of subjects [5]. Some cases demonstrate the success story of integrated curricula [6, p. 264; 7, pp. 157–173].

The creation of multidisciplinary curricula is complicated by the unsolved problem of transition to a new generation of curricula, which requires study of the traditional and new curricula compatibility [8, pp. 202–214]. Broad and balanced education is becoming a priority [9, p. 20] as a prelude to an independent choice [10, p. 108]. According to Morgan Plato, education ought to involve "physical training and mental or moral training" because such curricula develop virtues [11, p. 49]. Plato supported a broad and balanced subject-based curriculum which, in pursuit of truth, leads to prosperity because acquaintance with the truth is part and parcel of the good life. However, this is not always the case. With the help of knowledge one can learn how to live a good life in the nonmoral sense [12, p. 51].

All traditional curricula are subject-oriented and indicate the content to be studied. They are based on the intrinsic value of a subject [13, p. 4] but the contribution of subjects is limited. A discipline is studied not for the sake of broader aims but for its own sake [14, p. 30]. There is no logical explanation for the contribution of a discipline to the purpose of life. The study of a discipline as such does not lead directly to personal prosperity, professional success or social employment. The subject curriculum does not inform about pro-

fessional opportunities and cannot help to get a well-paid job. Awareness of the world is a prerequisite for achieving personal, professional and social aims. One cannot live an independent life without information about the world we live in [15, p. 23].

New curricula are well informed about interaction with the world because without this knowledge it is impossible to achieve aims in it. The content of the subject also informs about the world, some parts of the subject make a specific contribution to a particular aim but learning that fulfills the purpose of the subject is narrower than the content of the subject. Therefore, subjects should provide content that helps to achieve the aims of the curriculum through acquaintance with the world. This is a prerequisite for the development of target competences in a specially organized activity. Life goals and subject curricula can coexist. Areas of learning and experience in general can provide rich content to achieve a broad goal, to be consistent, to use a distinctive way of thinking and to maintain an "identifiable core of disciplinary and instrumental knowledge" [9, p. 38]. The line of subjects can go along the line of broader aims of education due to multidisciplinary curriculum if disciplines are united by content that contributes to the achievement of broader aims [8, pp. 202–214]. If subject curricula are complemented by target activities, the subject becomes a prerequisite for life success [8, pp. 202–214].

The connection between the curriculum and the life goals clarifies HOW and WHY to teach. To achieve these goals, it is necessary to organize the target activities. Students must understand the meaning of the subject for their lives in terms of interaction with the world. New curricula should introduce personal aims in education and focus on the target development of actual features. Modelling and training the efficient behavior can be a solution. But learning process itself can develop necessary features even better than techniques because it is supposed to provide these features through lecturers as educators [8, pp. 202–214].

Relieving the tension between the traditional and the new curriculum is possible by overcoming the narrow professional orientation on the basis of the freedom of choice from a wide balanced set of disciplines in the format of multidisciplinary curricula. However, the optimal time and set of disciplines remain in question. In order to link different disciplines into a synergistic system, it is necessary to find a system-forming factor. Modern educational programs are centered on the student, whose cognitive and personal development is reflected in the competences. Yet, the selection of competences repeats the infamous story of the "bag of virtues" where everyone has their own understanding of what is necessary. Therefore, in order to obtain clear guidelines for the system integration of disciplines, it is necessary to identify strategic goals in terms of competences. Most European curricula are focused on 4 strategic goals — students should be: 1) ambitious ca-

pable learners who are ready to learn throughout their lives; 2) healthy, confident individuals who are ready to lead fulfilling lives as valued members of society; 3) enterprising creative contributors who are ready to play a full part in life and work; 4) ethical, informed citizens who are ready to be citizens of their country and the world [9, p. 31]. That is, young people should be able to lead fulfilling personal, civic and professional life, for which the curriculum must develop an ambitious, capable, healthy, confident, enterprising individual [8, pp. 202–214].

In most modern university curricula qualities are specified as a description of the expected cognitive and personal virtues of the graduate [16]. It includes: 1) perfect mastery of the discipline that means breadth and depth of knowledge of one or more disciplines and their application in real-world context; discipline-specific skills and attributes; understanding disciplinary epistemology and methodology; awareness of current research in the discipline; ability to undertake research and enquiry within the discipline; autonomous learning within the discipline; 2) skills in research and enquiry that means ability to learn through research and enquiry; ability to plan, undertake and present research as appropriate to the discipline; ability to consume and evaluate research critically; 3) personal effectiveness and self-awareness — ability to communicate effectively in an increasingly digital world for a variety of purposes and audiences, and through a range of appropriate media; ability to articulate what and how they have learned, awareness of their strengths and areas to develop, and commitment to learning and reflection; desire for self-improvement; personal self-awareness and reflection, self-efficacy, intellectual curiosity, adaptability, resilience and commitment to lifelong learning; 4) global engagement and multicultural awareness that means intercultural competence and global outlook; social and civic responsibility; ability to collaborate effectively and adapt to different work or study contexts; appreciation of multiple perspectives and valuing diversity [16].

One who is well acquainted with the National Qualifications Framework [17] and Standards of Specialties [18] easily recognizes the goals of cognitive and personal development of Ukrainian higher education in terms of knowledge, skills, communication and self-development which are reflected in integrated, special and general competences [19]. This is not surprising. The reform of Ukrainian education is inspired by integration into the European education space.

If we focus on the final requirements, the multidisciplinary curriculum [16] should be: 1) discipline based to enable the acquisition of deep knowledge in combination with the skills development; 2) research based to engage students in research throughout studies, to inform about current research within disciplines, to engage in research discussions, to present results in collaboration with the community of scholars; 3) di-

verse and inclusive to represent the world we live in and to meet the needs through the acquisition of disciplines, recognizing the contribution and influence of different groups; 4) global to understand disciplines and their application as well as to develop intercultural competences considering global perspectives; 5) contextual to gain an understanding how knowledge/skills can be applied to real world problems and to develop critical perspectives on current thinking and practice by drawing on theories and wider research.

Thus, the main theme in modern scientific discourse on the curriculum design and optimization is “bridging the gap” between innovative student-oriented and traditional subject-oriented training. As wittily noted by White: “During the transformation new patterns have been overlaid on old but the old shine through” [20, p. 179]. This is also characteristic of Ukrainian education which has an ambivalent tendency for preservation and development. On the one hand, how to give up heritage that has been tested and worked for many years? On the other hand, how to survive ignoring the demands of the new time? To develop while preserving the experience is possible if we find links between the modern model that is focused on the development of students’ multidisciplinary competences and subjects that are designed to develop more specific knowledge, skills and abilities. Methods of educational activities and creative use of the subject content are determinative.

The search for national literature that directly explores the topic of curricula optimization on the basis of a multidisciplinary approach has yielded almost nothing despite the great practical relevance of the problem. Indirect contribution to the solution of the problem was given by the literature related to: the Ukrainian education competitiveness in the global dimension [21, pp. 24–42], the National educational standards [22, p. 8; 23, pp. 205–210], the University curricula [24], the University complex evolution [25, pp. 293–306], the inadmissibility of curriculum existence to provide exclusively workload [24]. The strategy of values co-creation, which uses social media platforms as a meeting place for students, lecturers and employers, is the most interesting in the context of multidisciplinary [26, pp. 228–240]. Attention is focused on the analysis of existing media for communication with stakeholders, which is successfully used in business when interacting with customers. This strategy has perspective for multidisciplinary team interaction while developing training courses. In general, the state of the art with the implementation of a multidisciplinary approach remains insufficiently studied. An innovative approach is required. This approach deals with curricula optimization through multidisciplinary system links.

Aim and Hypothesis. We put forward a hypothesis concerning the curricula quality optimization on the basis of interdisciplinary links considering disciplines developmental capacity for achieving a strategic goal within National/European Qualification Framework

(NQF/EQF) and Higher Education Standards (HES). The strategic goal deals with the development of NQF/EQF/HES competences (integrated, general and specific), hereinafter referred to as “Strategic Competences” (SC). To test the hypothesis, it is necessary to answer the following questions: 1) How to identify the correspondence between discipline and SC? 2) How to consider the discipline significance in the development of SC? 3) How to measure the discipline contribution to the development of SC? So, the aim of our research is to bridge the gap between competence-oriented and discipline-oriented approaches.

Methods.

Research Modal/Design. Quantitative, qualitative and mixed research methods were used to solve the problems and to achieve the aim of the research. They include: theoretical and methodological analysis; data systematization and generalization; longitudinal psycho-pedagogical experiment under condition of real University training; statistical data processing including correlation analysis and analysis of variance with subsequent qualitative interpretation and content generalization.

Sample/Participants. The total number of testees who took part in the experiment covered 300 Bachelor, Master, PhD students and lecturers from 5 UA and 15 EU Universities aged 17 to 55 years. The experimental study took place within 4 pilot phases and 3 summer schools of international projects on human resources management (Tempus-Tacis CD JEP-24150-2003 “HUREMA”); urban and region sustainable development (№ 530197-TEMPUS-1-2012-IT-TEMPUS-JPCR, № 543651-TEMPUS-1-2013-1-AT-TEMPUS-JPCR); university start-up development (№ 530349-TEMPUS-1-2012-FR-TEMPUS-JPHES). The projects (2013–2020) were aimed at creating curricula and evaluating their efficiency. Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture (KNUCEA) was the basic research center where evaluation took place.

Instruments and Procedure. Diagnosis of the competence development level was carried out on the basis of traditional (Cattell and Leary questionnaires, content-analyses, tests,) as well as original methods and measuring tools of Eco-Humanistic Technology of Self-Development [27] such as Cognitive Mapping Technique [27, pp. 288–298]; Integrated Development Matrix [27, pp. 377–382]; Individual Development Matrix [27, pp. 299–307]; Learning Diary Matrix [27, pp. 383–386]; Learning History Matrix [27, pp. 370–376]; Test-Questionnaire of Metacharacteristics of Personal Development [27, pp. 342–369].

The following steps of research were implemented: 1) system analysis of the formats and content of the National Qualifications Framework [17], Education Standards [18], Curricula and Work Programs of technical disciplines; 2) activity study of the Guarantors, working groups members and lecturers of

disciplines on the basis of structured questionnaires; 3) comparison of the results obtained with the results of students training efficiency within longitudinal psycho-pedagogical experiment under condition of real University training (KNUCEA).

Data Analysis. There are the following stages of data analysis: 1) correlations analyses of students’ cognitive and personality metacharacteristics within intrapersonal and interpersonal relations; 2) factorization — grouping the studied indicators by the factor analysis method; 3) establishing causal relationships in the framework of a training experiment — manipulation of factors caused by traditional, developmental, metacognitive, eco-humanistic and multidisciplinary training; 4) obtaining primary data — indicators of individual sense-cognitive scheme complexity; solving problem efficiency in accordance with the criteria of completeness, velocity and accuracy; professional, social, existential meta-senses; meta-abilities such as decision-making, synergetic interaction, self-development; meta-qualities such as objectivity, proactivity, autonomy, responsibility, empathy, creativity, flexibility; 5) scaling (STEN Scale); 6) developing individual and group profiles; 7) establishing the validity of conclusions (analysis of variance, determination of statistical differences by Student’s t-test). Statistical data processing and graphical presentation of the results were carried out on the basis of the software package STATISTICA 10.0 and SPSS 17.0.

Ethical issues. Research was approved by the KNUCEA Ethics Committee. For longitudinal training experiment the informed consent of the participants was obtained. They were informed about the confidentiality of the personal data integrity with no other consequences on their status.

Results. The results of the research confirmed the hypothesis concerning perspective of curriculum qualitative optimization through organization of interdisciplinary system links, taking into account the discipline developmental significance in the context of strategic aim achievement in the format of NQF/EQR/HES. Hypothesis testing answered 3 questions:

Question 1: “How to identify the coherence between discipline and SC?” Comparison and matching competences developed by the discipline with NQF/EQF/HES SC is possible within 5 strategic directions of student personality development/self-development in terms of integrated, cognitive, communicative, developmental and practical competences. For comparison it is necessary to formulate the goals of the discipline in terms of developmental activities that are structured in the logic of NQF/EQF/HES;

Question 2: “How to consider the discipline significance in the development of SC?” It is necessary to determine the discipline weight (W^d) for the development of NQF/EQF/HES competences that requires considering the coefficients of SC (K^c) and discipline (K^d) significance. The last depends on its role:

- discipline as a goal (A) — Kd = 5;
- discipline as a condition (C) for the SC development — Kd = 4;
- discipline as a direct means (M) of SC development — Kd = 3;
- discipline as an indirect means (I) of SC development — Kd = 3;
- discipline as an empowerment (P) for the SC development — Kd = 1.

The coefficient of SC significance (K^c) depends on the curriculum context. If we focus on NQF, then the generalized K^c will be as follows: integral competences (I^c) — K^c = 5; cognitive competences (C^c) — K^c = 4; practical competences (P^c) — K^c = 3; communicative competences

(M^c) — K^c = 4; developmental competences (D^c) — C^c = 5. This distribution is justified by the level of system influence and competences dependence on each other: integral competences cover all other ones in general, developmental competences are condition for their development; cognitive and communicative competences are basic for development, but practical competences have specifically narrow area of system influence;

Question 3: “How to measure the discipline contribution to the development of SC?” Measuring discipline contribution to the SC development is possible by using Matrix consisting of 2 panels (see Fig. 1):

- **Strategic Competences Panel (SCP)** displays: 1) competence code; 2) directions of SC development with

Code	SC – strategic competences K ^c – coefficient of significance	Bachelor					Master					PhD								
		DC discipline competences	W ^d – discipline weight					DC discipline competences	W ^d – discipline weight					DC discipline competences	W ^d – discipline weight					
			1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	Integral K ^c 5	1.1/1.2/1.3	3		1	3	1	1.1/1.2/1.3	3		1	3	1	1.1/1.2/1.3	3		1	3	1	
2	Cognitive K ^c 4	2.1/2.2/2.3	2	1	2		3	2.1/2.2/2.3	2		3			2.1/2.2/2.3	2		2		3	
3	Practical K ^c 3	3.1/3.2	1	1		1		3.1/3.2	1	1		1		3.1/3.2	1	1		1		
4	Communicative K ^c 4	4.1/4.2/4.3	2		3	2	3	4.1/4.2/4.3	2		3	2		4.1/4.2/4.3	2		3	2	3	
5	Developmental K ^c 5	5.1	1	1				5.1	1	1				5.1	1	1				
Discipline weight result		Bachelor course	W ^d = 0,372					Master course	W ^d = 0,256					PhD course	W ^d = 0,304					
Code	K ^d = discipline significance coefficient					List of activities for the development of strategic competencies within discipline														
	A	D	M	C	P															
	5	3	2	4	1															
1.1				v	v	Development of the ability to work in an international context (international projects / mobility programs / summer schools)														
1.2				v	v	Development of the ability to select, manage and work in an international multidisciplinary team (reality / simulations)														
1.3	v	v		v	v	Development of the ability to apply for participation in an international project / mobility program / training / research														
2.1	v	v			v	Development of the ability to search / interpret information in world sources for professional / scientific / educational goals														
2.2	v	v			v	Development of cognitive ability for generalization by excreting sense units in the corresponding foreign language content														
2.3	v		v			Development of critical thinking through verbalization of internal speech by linguistic means according to the purpose														
3.1				v	v	Development of the required general competencies within the framework of interactive European trainings														
3.2			v			Development of the required general and special competencies through tasks and content of foreign language courses														
4.1	v	v			v	Development of the ability to communicate orally/in writing, taking into account the purpose, target reader/listener, conditions;														
4.2	v	v		v	v	Development of the ability to present results to the international community in the formats of articles/presentations/monographs														
4.3	v	v		v		Development of the ability to lead a discussion at the international level, taking into account cross-cultural features														
5.1			v		v	Development of the ability to self-development within the subject activity (eco-humanistic technology of self-development)														

Fig. 1. Matrix for calculating discipline weight in the SC development Legend:

A — aim, D — direct way, M — mediated way, C — condition, P — potential

Source: developed by authors

coefficient of their significance (K^c); 4) Discipline Competences (DC) codes in accordance with the directions for each educational level; 5) discipline weight (W^d) calculated in accordance with DC role;

- **Discipline's Competences Panel (DCP)** displays:
 - 1) discipline developmental activity code;
 - 2) roles for calculating discipline significance coefficient (K^d);
 - 3) list of discipline activities for SC development.

Discipline weight (W^d) is calculated for each of the three educational levels in the context of discipline's capacity for SC development. The weight measurement area is located directly opposite the SC according to the three educational levels. The procedure for calculating the weight is carried out automatically after entering the code of Discipline Competence (DC) opposite the SC it contributes. The calculation is fine-tuned by introducing coefficient (K^c) of SC significance (1 to 5) and the coefficient (K^d) of DC significance (1 to 5) for the development of SC in the context of the specialty. A simple Excel program allows calculating the weight of the discipline (W^d) to decide on its selection and workload distribution.

The statistics. The statistics supported the answers received. A special study examined various disciplines to calculate their weight in the context of the SC development. Statistical processing revealed a significant correlation at a high 1% level between the weight of the discipline and the degree of its functionality/ fundamentality. Such disciplines provide a broad base for the development of target competences far beyond the specific discipline, which is a significant advantage in a situation of uncertainty. For example, physics ($W^d = 0.128$), determining the scientific paradigm of research methodology for all sciences, forms the theoretical thinking of the scientist, which is reflected in critical thinking and ability to discuss in a language understandable to all scientists. Mathematics ($W^d = 0.212$) is not only a universal scientific measuring apparatus in any field, but it also develops logical thinking, which is the key to successful activity in any field. Information Technology ($W^d = 0.233$) provides practical power to mathematical knowledge through technological implementation. There is a significant positive correlation (0.784) between the efficiency of mastering these disciplines and the efficiency of cognitive (0.567) and developmental (0.421) competences development, and, as a consequence, the integral competences development (0.494). Fundamentality, which has always been a qualitative feature of Ukrainian education, is becoming relevant under condition of ambiguity. It is modernized in the metacognitive approach and requires rethinking of academic disciplines in terms of knowledge about cognition, about oneself, and about the discipline, which increases significantly the developmental effect in the process of mastering the discipline. This approach provides self-development under situation of uncertainty that is characteristic of modern life.

The study identified multifunctional disciplines that are important for the development of integral, general and professional competences at all levels of education. This is, first of all, "Foreign language", which showed the highest weight in the context of SC development at the levels of Bachelor ($W^d = 0.372$), Master ($W^d = 0.256$) and PhD ($W^d = 0.304$). For comparison, specialty disciplines showed weight at the levels of Bachelor ($W^d = 0.095-0.034$), Master ($W^d = 0.069-0.027$) and PhD ($W^d = 0.075-0.038$), and practical skills trainings at the levels of Bachelor ($W^d = 0.023-0.015$), Master ($W^d = 0.017-0.006$) and PhD ($W^d = 0.010-0.007$). It should be noted that such indicators show not so much the importance as the degree of multidisciplinary impact.

Within "Foreign language" discipline not only professional competences but also integral and general ones are developed. At certain levels foreign language in addition to the goal itself can be:

- a condition for full-fledged activity in the international context;
- an opportunity to participate in developmental practices and trainings of a high level of quality (including online mode) for the purposeful development of practical skills and abilities;
- a direct means of information retrieval, communication (presentations, discussions), verbalization of thinking; in-depth study of target content or indirect means of self-development.

Without foreign language it is impossible to develop the key ability to work in an international context, to participate in international projects/mobility /summer schools, the basic requirement for which is knowledge of foreign language at B2 level. Foreign language-mediated activities provide a higher level and quality of development. The inseparable connection between thinking and speech has been scientifically proven. It is possible to verbalize the thought only through speech means, therefore development of thinking can be carried out purposefully through development of ability to make out a thought, taking into account the purpose, the target recipient, the task and conditions for its exteriorization. Moreover, only within this discipline verbal resources are purposefully provided for the design of a thought.

Focused research revealed the following activities within the "Foreign Language" discipline, which are related to the strategic competences of the NQF:

1. Integral competences:

1.1. Development of the ability to work in an international context through participation in international mobility projects/programs/summer schools;

1.2. Development of the ability to select, manage and work in an international multidisciplinary team of real projects and simulations;

1.3. Development of the ability to apply for participation in an international project/mobility program/

receiving an international scholarship for study/research;

2. Cognitive competences:

2.1. Development of the ability to search and interpret information in world sources through the tasks of scanning/skimming/analytical reading and listening to solve professional, educational and research problems;

2.2. Development of cognitive abilities through determining meaning units in foreign language content;

2.3. Development of critical thinking through the tasks of internal speech verbalization on the basis of appropriate linguistic resources that shape opinion, reasoning, assumptions, probability, agreement, disagreement, concession, approval, disapproval, neutral attitude, dissatisfaction; determination of priorities/preferences/wishes; formulation/analysis of goals/causes/consequences; comparison, opposition, formulation of differences/advantages/disadvantages; decisions, choices and reasons; formulation/acceptance/rejection of the proposal, counterarguments; formulation of results/consequences; recommendations, advice.

3. Practical competences:

3.1. Development of general and special competences within the framework of interactive European trainings: 1) developmental competences including: understanding one's own experience; knowledge of self-development mechanisms; an ability to learn, to set strategic and intermediate goals, self-evaluation, time management skills; 2) communicative competences including: knowledge of one's own social support network; an ability to express oneself and receive feedback, to redirect communication or conflict into the constructive direction, to stay confident and convincing, to use typology, to manage stress, to work in a team; 3) professional competences including: self-assessment of professional competence and development, the choice of professional development strategy, an ability to master the profession (cognitive actions), to solve professional problems (training actions), to apply professional knowledge (practical actions).

3.2. Development of general/special competences through tasks/content of foreign language courses.

4. Communicative competences:

4.1. Development of the ability to communicate through the task of composing written/oral messages, taking into account the purpose, target reader/listener and the available conditions;

4.2. Development of the ability to present the results of work to the international academic and professional community in the formats of articles, presentations, monographs;

4.3. Development of the ability to discuss, taking into account cultural features within the practice and simulations that teach: to form impressions, to express opinions, to reason, to make assumptions, to express probabilities; to ask an opinion, to agree/disagree/give

in; to express approval/disapproval/neutral attitude/dissatisfaction; to determine priorities/preferences/wishes for the future; to formulate a goal, to express a reason; to analyze the cause and effect; to equalize, to contrast, to formulate differences/advantages/disadvantages; to propose solutions, to inform about the choice and reasons; to make/accept/refuse the offer, to give counterarguments; to report results/consequences; to recommend, to give advice.

5. Developmental competences:

5.1. Development of the ability to self-development within the subject activity, modelling real conditions of everydayness (Eco-Humanistic Technology of Self-Development);

5.2. All competences that are formed through cognitive/practical activities are developmental.

Analysis of work programs in the "Foreign language" discipline of high efficiency, which measured the growth of indicators (Δ) based on a comparison of the starting (ES) and final (ER) levels, showed:

- the level of development of the cognitive scheme complexity — ER = 0.79 (ES = 0.37, Δ = 0.42);
- efficiency of problem solving (velocity, accuracy, completeness) — ER = 0.69 (ES = 0.35, Δ = 0.34);
- level of meta-sense development: professional sense — ER = 0.69 (ES = 0.32, Δ = 0.37), social sense — ER = 0.67 (ES = 0.43, Δ = 0.24), existential sense — ER = 0.65 (ES = 0.42, Δ = 0.23);
- level of meta-abilities development: decision-making — ER = 0.64 (ES = 0.39, Δ = 0.25), communication — ER = 0.65 (ES = 0.39, Δ = 0.26), self-development — ER = 0.69 (ES = 0.38, Δ = 0.31);
- level of meta-qualities development: objectivity — ER = 0.79 (ES = 0.41, Δ = 0.38), proactivity — ER = 0.70 (ES = 0.36, Δ = 0.34), autonomy — ER = 0.67 (ES = 0.33, Δ = 0.34), responsibility — ER = 0.58 (ES = 0.38, Δ = 0.20), creativity — ER = 0.62 (ES = 0.35, Δ = 0.27), flexibility — ER = 0.57 (ES = 0.34, Δ = 0.23), empathy — ER = 0.55 (ES = 0.35, Δ = 0.20).

System analysis of the actual formats and content of 25 curricula of economic, construction and architectural profile showed that 67% of curricula have lost touch with the strategic competences of the NQF; 52% of curricula do not have a relevant link between the strategic competences and the disciplines that these competences are able to develop; 78% of curricula lack educational materials adequate to the goals of strategic competences development. System analysis of 33 work programs of technical disciplines revealed the lack of a format in which the direct compliance of educational activities with SC is established. In the description of the methodology there are no methods for the development of strategic competences. The results of analyzing actions of the Guarantors, members of working groups and lecturers of disciplines on the basis of structured questionnaires showed that 87% of respondents lack understanding of patterns and

mechanisms of competence formation; 72% are characterized by a narrow understanding of developmental activities; 78% lack competence in psychological and pedagogical issues.

Thus, comparison of disciplines in the situation of selection is possible by expressing discipline goals in terms of strategic directions of student's personality development. It is optimal to focus on 5 types of SC — integral, cognitive, practical, communicative and developmental ones. Each discipline contributes to the development of SC as a goal, as a direct or indirect means, as a condition and as an empowerment. To calculate the weight of the discipline, the coefficient of discipline significance is identified depending on its role in the SC development and the SC coefficient significance. Measuring the contribution of the discipline to the development of SC is possible with the help of a matrix that allows transforming the goals of the discipline (formulated in terms of developmental actions) into specific numerical data measuring the weight of the discipline in the context of the specialty curriculum. Purposeful research revealed the dependence of the discipline weight on: 1) the coverage of the discipline which is conditioned by its functionality/fundamentality and gives an advantage in a situation of ambiguity; 2) teaching methods with the highest effect of Eco-Humanistic approach; 3) psycho-pedagogical competence of course developers and lecturers. The following negative effects were revealed: 1) loss of focus on the SC of the NQF in the process of their specification in educational standards, specialty curricula and work programs; 2) blocking the development of SC due to the discipline inconsistency or limited ability through teaching methods; 3) narrow professional understanding of developmental activities. It is revealed a synergistic effect of the students' development caused by interaction of the disciplines included in the curriculum on the basis of the proposed selection principles.

Discussion. Decision-making in a situation of ambiguity requires at least a strategic focus on the ultimate goal and, as a maximum, the presence of a measurement scale for comparison and selection of the most efficient solution.

Statement of the problem. The main problem in the design of specialties curricula (SPC) is the lack of clear criteria for the selection of disciplines that ensure its implementation and the distribution of workload between disciplines within the curriculum. Preliminary research of existing curricula has shown that making decision concerning discipline selection is intuitive. It is not based on objective performance indicators, but on purely formal characteristics of curriculum, on developers' personal experience and subjective ideas or on purely vital needs to "inflate" the workload to save the stuff. In "Matrix of curriculum competences compliance with the discipline" and "Matrix of providing curriculum results by relevant discipline" the reason for discipline choice cannot be identified.

The second problem arises from the first one. It is related to the choice of the system-forming factor for comparing and choosing disciplines. The Discipline Work Program (DWP) completes a full planning cycle of the entire educational process. National Qualifications Framework (NQF) sets out strategic guidance in the context of the target area in the Specialty Educational Standards (SES) format. SES are specified in "Specialty Curriculum" (SPC) in the context of the policies and capacities of each university. DWP is a final point of the cycle that represents the actual developmental environment. This environment is crucial because student interacts with it directly. It is this interaction that determines the quality of student's development.

The DWP implicitly contains the goals of the NQF, SES and SC. Unfortunately, interpretive "noise interference" stands in the way to transformation. NQF goals concretization in different contexts of SES and SC leads to the loss of hereditary connection with NQF at the level of DWP. To avoid losses and to measure the overall contribution of the discipline to the efficiency of student's development, it is necessary to reconnect the DWP with the system-forming NQF. It is possible by aligning the discipline contribution with the context of specialty. Fine-tuning of discipline is needed. It is based on distinguishing discipline contribution as a goal, as a direct or indirect means, as a condition or empowerment for competences development.

Review of methodology. To solve the research problems the following methods were used: theoretical analysis of the literature; system (quantitative and qualitative) analysis of formats and content of the National Qualifications Framework, Specialty Educational Standards, Specialty Curricula and Discipline Work Programs. At the same time, the actions of the Guarantors of education quality, curriculum developers' groups and lecturers of disciplines were studied on the basis of structured questionnaires. The obtained results were compared with the efficiency of students training within longitudinal psycho-pedagogical experiment under condition of real university education. Methods of statistical data processing were used as well (correlation and analysis of variance with qualitative interpretation and generalization of the content).

Summary of the main results. The research achieved its goal. It has found the ways of SPC optimization on the basis of clear criteria for synergistic integration of disciplines within the specialty curriculum. The following criteria were identified: 1) direct cohesion of the discipline with SC developmental goal. It was established by transforming discipline goals into terms of developmental actions, that were structured in the logic of NQF competence strategic directions development; 2) the discipline significance in combination with the significance of SC that this discipline is able to develop. Direct and indirect contribution of the discipline was taking into account; 3) the discipline

weight measured by a matrix tool that combines indicators of SC with indicators of discipline.

Research revealed positive and negative factors of the discipline influence on the efficiency of the SC development. Positive factors include: 1) coverage/fundamentality of the discipline that gives advantages in a situation of ambiguity; 2) an innovative methodological approach to teaching a discipline. Eco-Humanistic and Metacognitive approaches in the context of SC development/self-development proved the most efficient; 3) psycho-pedagogical competence of the Guarantors, curriculum developers, as well as course lecturers. Negative factors include: 1) loss of SC as goals in the process of their specification in SES, SPS and DWP; 2) lack of SC development due to inconsistency of discipline or methods of teaching; 3) narrow (restricted by specialty) approach to the development of SC.

The synergistic effect of development was revealed as a result of interaction of the curricula disciplines that were selected due to their significance in the SC development.

The innovative approach to SPC optimization opens perspectives for a multidisciplinary approach, when multidisciplinary operates not only within a specific course of study, but also within the entire curriculum.

Reference to previous experimental studies. Previous experimental research was related to the study of students' cognitive and personality development patterns under conditions of HEI training while studying a particular discipline. As a result, Eco-Humanistic Technology of Self-Development — EHTSD was created [27]. Within EHTSD training is focused not on the discipline and not on the student, but on the interaction between them. The training environment simulates natural condition of self-development of an individual on the basis of psychological mechanisms (“integrity of internal and external activities”, “intention to balance sense — resources — conditions”; “dependence of the developmental efficiency on the existential orientation and strategic goals”). EHTSD proved to be the most efficient in comparison with the traditional, developmental and metacognitive training. A synergistic effect of self-development was revealed [28 p. 157]. Measuring techniques and instruments were created to confirm scientifically the obtained results.

The findings of the study were used in four European projects aimed at designing multidisciplinary curricula of human resources development (Tempus-Tacis CD JEP-24150-2003 “HUREMA”) city and region sustainable development (№ 530197-TEMPUS-1-2012-IT-TEMPUS-JPCR; № 543651-TEMPUS-1-2013-1-AT-TEMPUS-JPCR), University start-up development (№ 530349-TEMPUS-1-2012-FR-TEMPUS-JPHES). To evaluate the efficiency of project curricula special measurement tools were created.

The experience gained in research within international multidisciplinary teamwork helped to carry

out qualitative and quantitative analysis of the developmental potential of NQF, SES, SPS and DWP. As a result, the direct dependence of the education quality on the multidisciplinary balance of selected disciplines with considering their developmental potential in the context of educational level aims and target specialty was revealed, which, in turn, necessitated the creation of weight measurement of each discipline.

Discussion of the results. It is characteristic of education and science to divide verbally what is inseparable existentially. If education is centered on the student as a personality, their integrity and uniqueness must be taken into account. No matter how much we plan to develop knowledge, skills and abilities, they are acquired by one person. The “meeting” and integration of all educational intentions takes place in the mind of a learner. It is there that the separate disciplines come together in a unique cognitive scheme that is naturally multidisciplinary. Therefore, multidisciplinary is not only a need of the time, but also a natural characteristic of the student cognitive scheme. If teaching is designed to promote the system development of the individual, a multidisciplinary approach should be carried out not so much at the level of the total set of disciplines, but at the organization of optimal links between disciplines within curriculum. A solution requires methodology that allows achieving truly synergistic multidisciplinary on a scientifically sound and practically appropriate basis.

Recommendations for educators. The implementation of the obtained results will allow optimizing curricula on the basis of clear criteria for selecting disciplines with the help of a matrix tool. It was created with consideration of real needs and opportunities of the educational process. Its use is a prerequisite for improving the quality of training.

Implications for research and practice. The implementation of the results opens the possibility of a scientific approach to decision-making on the optimal selection of disciplines based on quantitative and qualitative analysis of their ability to meet the needs of students' system (cognitive and personal) development. The created tool expands research opportunities aimed at creating high-quality multidisciplinary curricula and enriches practice with an innovative and accessible to every educator approach to measuring the quality of the discipline.

Suggestions for further research. The multidisciplinary approach is an inexhaustible source of new scientific studies. The subject of training develops herself/himself through the creation of new links in personal sense-cognitive scheme that is multidisciplinary by its nature. The learning environment that simulates the real world is inevitably becoming multidisciplinary. Development, as a result of the interaction of the learner with the learning environment, requires the study of this developmental process patterns. A characteristic feature of this pattern is mul-

tidisciplinarity. The key word of this kind of research is the optimal cohesion.

Limitations. Limitations of study were related to the data collection: the lack of necessary educational standards that were in the process of being created; absence of free access to the array of work programs; insufficient financial resources for access to databases of international publications.

Conclusions. The results of the study proved that modern Guarantors of education quality do not have clear criteria for evaluating the efficiency of academic disciplines for optimal quality implementation of curricula. As a result, there is a lack of sound, balanced and objective selection and distribution of workload between disciplines, which, in turn, raises the problem of integrity and conflict situations. The solution concerns the use of a multidisciplinary approach and the introduction of such a basic measure of efficiency as the discipline weight.

A multidisciplinary approach involves a problem of connection and continuity between levels of education provided by a wide variety of disciplines. This problem is solved by creating initial strategic orientation in the educational process that provides organization of an optimal system of training when the result of the previous activity becomes means of the next activity implementation. This kind of transforming a goal/result into a means requires the

academic disciplines teaching in terms of subject actions aimed at developing relevant competences. The European/National Qualifications Framework is an ideal system-forming factor which summarizes the ultimate goal as a strategic orientation for the optimal education process.

To achieve full compliance of the discipline with the qualification framework, competences should be divided into integral, cognitive, practical, communicative and developmental. This allows connecting discipline to the target competence directly and to measure its weight within the level of education. The Guarantors will have a reliable criterion for the selection of disciplines and the distribution of workload between them.

A multidisciplinary system approach allows optimizing curricula and preventing non-targeted or repetitive actions. It will not only contribute to the balance of curricula, but also provide a synergistic effect of the interaction of disciplines aimed at developing one competence from different points of entry. As a result, it will improve the quality of curricula and will stimulate the development of the methodology of academic disciplines in the context of modern requirements for the development of competences.

Further research can contribute to increasing the developmental effect of each discipline by tuning it in the context of the development of strategic competences.

References

1. Bernstein B. B. *Pedagogy, symbolic control, and identity: Theory, research, critique*. Lanham, MD, USA: Rowman & Littlefield. 2000. P. 229.
2. Pountney R., Mcphail G. Researching the interdisciplinary curriculum: The need for 'translation devices' // *British Educational Research Journal*, 2017. No. 43(6). PP. 1068–1082. doi: 10.1002/berj.3299
3. Pountney R., Mcphail G. Crossing boundaries: Exploring the theory, practice and possibility of a 'Future 3' curriculum // *British Educational Research Journal*, 2019. No. 45(3). PP. 483–501. doi: 10.1002/berj.3508
4. Garcia-Huidobro J. C. Addressing the crisis in curriculum studies: Curriculum integration that bridges issues of identity and knowledge // *The Curriculum Journal*, 2018. No. 29(1). PP. 25–42. doi: 10.1080/09585176.2017.1369442
5. Niemelä M. A. Crossing curricular boundaries for powerful knowledge // *The Curriculum Journal*. 2020. doi: 10.1002/curj.77
6. Eronen L., Kokko S., Sormunen K. Escaping the subject-based class: A Finnish case study of developing transversal competencies in a transdisciplinary course // *The Curriculum Journal*, 2019. No. 30(3). PP. 264–278. doi: 10.1080/09585176.2019.1568271
7. Karim A., Campbell M., Hasan M. A new method of integrating project-based and work-integrated learning in postgraduate engineering study // *The Curriculum Journal*, 2019. No. 31(1). PP. 157–173. doi: 10.1080/09585176.2019.1659839
8. Gatley J. Can the New Welsh Curriculum achieve its purposes? // *The Curriculum Journal*, 2020. No. 31(2). PP. 202–214. doi: 10.1002/curj.26
9. Donaldson G. *Successful futures: review of curriculum and assessment arrangements in Wales*. 2020. Retrieved August 26, 2020. URL: <https://gov.wales/successful-futures-review-curriculum-and-assessment-arrangements>
10. Winch C. The Economic Aims of Education // *Journal of Philosophy of Education*, 2002. No. 36(1). PP. 101–117. doi: 10.1111/1467-9752.00262
11. Morgan T. *Literate education in the Hellenistic and Roman worlds*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2007.
12. Gutmann A. *Democratic Education*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 1987.
13. O'Hear A. *Education, Society and Human Nature: an introduction to the philosophy of education*. London: Routledge and Kegan Paul. 1981.

14. Hirst P. H. Knowledge and the curriculum: A collection of philosophical papers. London, UK: Routledge. 1974.
15. Brock G., & Brighouse H. The Political Philosophy of Cosmopolitanism. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2005.
16. Centre for Quality Support and Development. University of Reading_curriculum framework. 2018. Retrieved August 08, 2020, URL: <https://sites.reading.ac.uk/curriculum-framework/>
17. Cabinet of Ministers of Ukraine. Postanova pro zatverdzhennia Natsionalnoi ramky kvalifikatsii vid 23 lystopada 2011. No. 1341 [Resolution on approval of the National Qualifications Framework dated November 23, 2011 No. 1341]. Kyiv, Ukraine. Retrieved August 16, 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF/paran12#n12>
18. Ministry of Education and Science of Ukraine // Standarty vyshchoi osvity [Higher education standards]. 2020. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>
19. Cambridge Assessment International Education // Standards in education [Brochure]. 2017. Retrieved August 07, 2020, URL: <https://www.cambridgeinternational.org/Images/271196-standards-in-education.pdf>
20. White W. Transformational change: A historical review // Journal of Clinical Psychology, 2004. No. 60(5). PP. 461–470. <https://doi.org/10.1002/jclp.20001>
21. Soroka S., Akimova T. The Higher Education of Ukraine in the Global Educational Space // Khazar Journal of Humanities and Social Sciences, 2020. No. 23(2). PP. 24–42. doi: 10.5782/2223-2621.2020.23.2.24
22. Fomenko N. Istorychni etapy standartyzatsiia vyshchoi osvity v Ukraini [Historical stages of higher education standardization in Ukraine]. Kyiv, Ukraine: Natsionalnyi universytet oborony Ukrainy. 2011. Retrieved August 05, 2020, URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vnaou_2011_3_17.pdf
23. Khomyshyn I. Current standardization of higher education in Ukraine // Visnyk natsionalnoho universytetu "Lvivska Politehnika". Seriia: Yurydychni Nauky, 2017. No. 2017(876). PP. 205–210. doi: 10.23939/law2017.876.205
24. Fedorchenko Y. Pro pidkhody do formuvannia i realizatsii universytetskykh osvitnikh prohram [Regarding approaches to formation and implementation of university educational programs]. Kyiv, Ukraine. 2018. Retrieved August 20, 2020. URL: <http://education-ua.org/ua/articles/1283-pro-pidkhodi-do-formuvannya-i-realizatsiji-universitetskikh-osvitnikh-program>
25. Bykov V. Y., Kuchanskyi O. Y., Biloshchytskyi A. O., Andrashko Y. V., Dikhtiarenko O. V., Budnik S. V. Development of Information Technology For Complex Evaluation Of Higher Education Institutions // Information Technologies and Learning Tools, 2019. No. 73(5). PP. 293–306. doi: 10.33407/itlt.v73i5.3397
26. Voropai O., Pichyk K., Chala N. Increasing competitiveness of higher education in Ukraine through value co-creation strategy // Economics & Sociology, 2019. No. 12(4). PP. 228–240. doi: 10.14254/2071-789x.2019/12-4/14
27. Sergeyeva T. Eko-Gumanisticheskoye samorazvitiye: monografiya [Eco-Humanistic self-development]. Kharkov, Ukraine: Blok. 2009.
28. Sergeyeva T., Barber J. Psychological Science Challenges In Modern Digital Training Environment // Visnyk KhNPU imeni H. S. Skovorody "Psykhoholohiia", 2019. No. (60). PP. 141–161. doi: 10.34142/23129387.2019.60.08

Сич Тетяна Володимирівна

доктор педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри публічної служби та управління навчальними й соціальними закладами ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Сыч Татьяна Владимировна

доктор педагогических наук, доцент,

доцент кафедры публичной службы и управления учебными и социальными учреждениями ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»

Sych Tatyana

Doctor of Pedagogical Sciences, Docent,

Associate Professor of the Department of Public Service and Management Educational and Social Institutions

Luhansk Taras Shevchenko National University

СУТНІСТЬ НАУКОВОЇ КАТЕГОРІЇ «МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД»

СУЩНОСТЬ НАУЧНОЙ КАТЕГОРИИ «МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД»

THE ESSENCE OF SCIENTIFIC CATEGORY «METHODOLOGICAL APPROACH»

Анотація. У статті уточнено сутність поняття «методологічний підхід», окреслено проблему формування методологічних підходів у вітчизняній педагогічній науці.

Ключові слова: методологія досліджень, методологічні підходи, управління освітою.

Аннотация. В статье уточнена сущность понятия «методологический подход», очерчена проблема формирования методологических подходов в отечественной педагогической науке.

Ключевые слова: методология исследований, методологические подходы, управление образованием.

Summary. The article clarifies the essence of the concept of «methodological approach», outlines the problem of forming methodological approaches in domestic pedagogical science.

Key words: research methodology, methodological approaches, education management.

У сучасній науці існує велика кількість методологічних підходів, які демонструють різні напрями досліджень і відображають специфіку конкретної науково-дослідної діяльності в тій чи тій науковій галузі. Кожен окремо взятий методологічний підхід становить якісно новий спосіб вивчення досліджуваних явищ, але жоден із них не є універсальним. У науковій літературі трапляються різні трактування понять «науковий підхід», «методологічний підхід». Іноді ототожнюються поняття «методологічний підхід» із поняттями «метод» та «методологічний принцип».

Мета статті — уточнити сутність розуміння поняття «методологічний підхід» у науковій літературі.

Загальне широке визначення поняття «підхід» як сукупність способів, прийомів розгляду чого-небудь, впливу на кого-, що-небудь, ставлення до кого-, чого-небудь наведено у Великому тлумачному словнику сучасної української мови за редакцією В. Бусела [2]. У Всесвітній енциклопедії під редакцією О. Грицанова наведено філософське трактування категорії «підхід» як комплексу парадигматичних, синтагматичних і прагматичних структур і механізмів у пізнанні та/або практиці у філософії, науці, політиці або організації життя та діяльності людей [3, с. 794]. Як справедливо визначає автор статті про підходи В. Мацкевич, у широкому сенсі вся наука є особливим підходом до розгляду природи

та дійсності. Підходи, які розробляються на рівні конкретних наук, здатні змінювати один одного як етапи, що зумовлює революційні зміни наукових парадигм, або співіснувати та створювати поліпредметність у науковій галузі. Міждисциплінарні підходи сприяють виникненню нового предмета вивчення, наприклад, екології, кібернетики, семіотики; появи метатеорії, наприклад, загальної теорії систем; або можуть стати ідеологічним концептом нового напрямку діяльності поза наукою, таким прикладом є діяльність «зелених» поза науковою екологією. Автор відзначає, що у ХХ ст. цикл життя наукових підходів скорочується. За життя людини або роки кар'єри вченого може змінитися кілька наукових підходів. Він відзначає, що зміни в підходах та появу нових підходів свідчать про принципові зміни нарівні хоча б однієї з трьох просторових характеристик наукових підходів: парадигми, синтагми та прагматики. Парадигмальні зміни характеризуються змінами онтологічної картини світу, схемах опису об'єкта; синтагматичні — способами і методами аргументації, доказів, опису й пояснення; прагматичні — змінами у цілях, цінностях, завданнях, розпорядженнях, дозволеніх і заборонених елементах вжитку синтагми й парадигми. [3, с. 794–795]. Дійсно, розгляд за цими ознаками змін, які виникли у науці у результаті появи таких загальнонаукових підходів як системний, синергетичний, можна впевнено зробити висновок, що вони викликали і парадигмальні, і синтагматичні, і прагматичні зміни. Наведене В. Мацкевичем характеристика сутності наукової категорії «підхід» цілком відноситься, на нашу думку, до поняття «методологічний підхід», які у наукових розвідках визначають особливості сприйняття предмета дослідження, схему його опису, цілі, завдання, мову, цінності, стратегію, засоби та методи пізнання тощо. Усвідомлення сутності цих понять є дуже важливою не тільки у зв'язку із необхідністю відбору відповідних методологічних підходів для наукових досліджень, але й коли мова йде про формування нових підходів.

Н. Іпполітова розглядає поняття «методологічний підхід» з позицій рівнів методології та виділяє відповідні три рівні в його трактуванні. Філософському рівню методології відповідає філософсько-прескриптивний рівень трактування як сукупність ідей, що визначають загальну наукову світоглядну позицію вченого. Загальнонауковому і конкретнонауковому рівню методології — концептуально-дескриптивний як сукупність принципів, що становлять основу стратегії дослідницької діяльності. Технологічному рівню методології — процесуально-праксеологічний як сукупність способів, прийомів, процедур, що забезпечують реалізацію обраної стратегії діяльності [5, с. 29]. На наш погляд, це досить ускладнена структура поняття. Дійсно, кожен методологічний підхід формується під впливом філософських ідей, які панують у чинній науковій парадиг-

мі. Проте не кожен методологічний підхід, особливо на рівні конкретної науки, може окреслювати нові філософські ідеї, при цьому за вдяки йому можуть визначитися концептуальні положення, принципи та засоби реалізації методологічного підходу.

Розглянемо кілька дефініцій категорії «методологічний підхід», які використовуються в науковій літературі:

- визначена позиція, що обумовлює дослідження, проектування, організацію будь-якого явища, процесу (З. Курлянд) [7];
- принципова методологічна орієнтація дослідження, точка зору, з якої розглядається об'єкт вивчення поняття, або принцип, що керує загальною стратегією дослідження (Е. Юдін) [13];
- вихідні принципи, позиції, основні положення чи переконання дослідника; напрями розгляду предмета дослідження (О. Новиков) [6];
- сукупність (систем) принципів, що визначають загальну мету й стратегію діяльності (Н. Стефанов) [11, с. 27];
- спрямованість вивчення об'єкта дослідження; вихідний принцип, позиція, основне положення, переконання, які становлять основу дослідної діяльності (О. Петров) [8, с. 54–58];
- принципова методологічна орієнтація дослідження, кут зору, з якого розглядають об'єкт вивчення та спосіб його визначення (І. Блауберг) [1, с. 74];
- напрям методології наукового дослідження (Ю. Сурмін, М. Туленков) [12, с. 48];
- конкретизація змісту багаторівневої структури методології (гр. *methodos* — метод, *logos* — учення) — загальної системи теоретичних знань, які виконують роль провідних принципів наукового пізнання, шляхів та засобів реалізації наукового дослідження (С. Сисоєва) [9];
- сукупність ідей, що визначають загальну наукову світоглядну позицію вченого, принципів, що становлять основу стратегії дослідницької діяльності, а також способів, прийомів, процедур, які забезпечують реалізацію обраної стратегії на практиці (Н. Іпполітова) [5, с. 29];
- інструмент реалізації методологічних підстав наукового аналізу педагогічних явищ і процесів (Н. Іпполітова, В. Жигірь) [5, с. 29; 4].

Згідно з визначенням З. Курлянд, той чи той методологічний підхід є результатом розвитку науки, наукової спеціальності, методологічного знання тощо. Деякі методологічні підходи можуть із часом утрачати свою актуальність. Визначення Е. Юдіна та О. Новикова досить близькі за суттю, проте науковці роблять різні акценти у формулюваннях. Е. Юдін підкреслює головну сутність поняття, його методологічне значення як орієнтира для здійснення дослідної діяльності. У дефініції О. Новикова наголошено на значенні особистості дослідника, зокрема наявності в нього певних переконань, методологічної позиції. Науковець зазначає, що саме методологіч-

ний підхід, який містить сукупність певних ідей, формує цю загальну наукову світоглядну позицію вченого. Ці визначення підкреслюють взаємозв'язок методологічного підходу й світогляду науковця. Отже, прийняті в певний період розвитку в науковій галузі методологічні підходи впливають на методологічну позицію науковців, на формування їхньої методологічної культури тощо. З іншого боку, від сформованості особистої методологічної позиції дослідника залежить вибір методологічних підходів для його дослідження, доцільність їх використання та засоби реалізації на практиці. О. Петров і І. Блауберг підкреслюють вплив методологічних підходів на об'єкт дослідження. У різні періоди один і той самий об'єкт дослідження може вивчатися в різних аспектах, наприклад, управління освітою з погляду системного підходу розглядається як система, з погляду процесного підходу — як сукупність процесів. Н. Стефанов і О. Петров визначають головні складники методологічного підходу — наявність вихідних положень, системи принципів, які й впливають на цілі та стратегії дослідження. Н. Іпполітова та В. Жигірь підкреслюють, що кожному методологічному підходу відповідає певний інструментарій його реалізації — прийоми, процедури, засоби та методи тощо. Ототоження поняття «методологічний підхід» із поняттями «принцип» та «метод» недоречно. Принципи у науковій теорії розуміють як найабстрактніше визначення ідеї. Принцип (від лат. *principium* — начало, основа) — основне вихідне положення, що лежить в основі певної наукової теорії [10, с. 1071]. Метод (від

гр. *methodos* — шлях дослідження, теорія, учення) — це спосіб досягнення поставленої мети [10, с. 808]. Принцип та метод є складниками методологічних підходів. В формулюванні Н. Іпполітової, В. Жигіря підкреслено зв'язок методологічних підходів із рівнями методології та їхнє основне завдання щодо конкретизації принципів та засобів пізнання відповідно до рівня методології, якому вони відповідають.

Отже, узагальнення визначення поняття «методологічний підхід» у науковій літературі дає змогу виділити такі його характеристики, які використовують науковці для розкриття його сутності: напрям методології дослідження; принципова методологічна орієнтація, визначена позиція, що обумовлює дослідження; сукупність ідей, що визначають загальну наукову світоглядну позицію вченого, переконання дослідника; спрямованість, напрям, кут зору вивчення об'єкта дослідження; спосіб визначення об'єкта; вихідний принцип, положення, система принципів, що зумовлюють загальну мету та стратегію діяльності, основу дослідження; інструмент реалізації методологічних підстав, сукупність способів, прийомів, процедур, які забезпечують реалізацію обраної стратегії в практичній діяльності; конкретизація змісту багаторівневої структури методології.

Напрямами подальших досліджень може стати аналіз та характеристика сутнісних складників методологічних підходів (принципів, концептуальних положень, понятійної системи, методів та механізмів реалізації), які використовуються у дослідженнях проблем управління освітою.

Література

1. Блауберг И. В., Юдин Э. Г. Становление и сущность системного подхода. Москва: Наука, 1973. 270 с.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і гол. ред. В. Т. Бусел. Київ: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2001. 1440 с.
3. Всемирная энциклопедия: Философия [глав. науч. ред. и сост. А. А. Грицанов]. Москва: АСТ; Минск: Харвест; Современ. литератор, 2001. 1312 с.
4. Жигірь В. І. Методологічні підходи як основа науково-педагогічних досліджень у професійній освіті // Педагогіка формування творчої особистості у вищ. і загальноосвітній шк. 2016. Вип. 48. С. 107–115. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2016_48_16.pdf (дата звернення: 22.11.2019).
5. Іпполітова Н. В. Методологические основания исследования проблем профессиональной педагогики // Методология педагогики: понятийный аспект: моногр. сб. науч. тр. Москва: ИЭТ, 2014. Вып. 1. С. 26–35.
6. Новиков А. М. Докторская диссертация: пособие для докторантов и соиск. учен. степени д-ра. 3-е изд. Москва: Эгвес, 2003. 120 с.
7. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк, А. В. Семенова та ін.; за ред. З. Н. Курлянд. 3-тє вид., перероб. і доп. Київ: Знання, 2007. 495 с.
8. Петров А. Основные концепты компетентностного подхода как методологической категории // Alma mater. 2005. № 2. С. 54–58.
9. Сисоева С. О., Кристопчук Т. Є. Методология науково-педагогічних досліджень: підруч. для магістрів спец. «Педагогіка вищої школи» // Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка. Рівне: Волинські обереги, 2013. 359 с.
10. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. 4-е изд. Москва: Сов. Энциклопедия, 1989. 1632 с.
11. Стефанов Н. Мультипликационный подход и эффективность. Москва: Прогресс, 1976. 251 с.
12. Сурмин Ю. П., Туленков Н. В. Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособие. Киев: МАУП, 2000. 304 с.
13. Юдин Э. Г. Методология науки. Системность. Деятельность. Москва: Эдиториал УРСС, 1997. 444 с.

Дейнека Ярослав Анатолійович
молодший науковий співробітник
Фонду Президентів України
Національна бібліотека імені В.І. Вернадського
Дейнека Ярослав Анатольевич
младший научный сотрудник
Фонда Президентов Украины
Национальная библиотека имени В.И. Вернадского
Deineka Yaroslav
Junior Research Fellow
V.I. Vernadsky National Library of Ukraine

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАЛУЧЕННЯ КОРИСТУВАЧІВ ДО БІБЛІОТЕК НА ПРИКЛАДІ БІБЛІОТЕЧНОЇ СИСТЕМИ ДАНІЇ

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРИВЛЕЧЕНИЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В БИБЛИОТЕКИ НА ПРИМЕРЕ БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ДАНИИ

MODERN APPROACHES TO ATTRACTING USERS TO LIBRARIES ON THE EXAMPLE OF THE DANISH LIBRARY SYSTEM

Анотація. В статті описуються інноваційні форми залучення до читання, що протягом останніх двох десятиліть активно розвиваються і застосовуються бібліотечною системою Данії в умовах переходу суспільства цієї країни на нову, постіндустріальну, інформаційну стадію розвитку. **З'ясовано**, що Данія сьогодні є одним із світових лідерів у напрямку реалізації проєктів мережових бібліотек з публічним відкритим доступом до більшості бібліотечних послуг. **Зроблено висновок про** те, що поява Інтернету зумовила розробку та впровадження нових інноваційних форми передачі контенту, що є передумовою для росту ефективності популяризації читання та передачі знань.

Ключові слова: діджиталізація, контент, міжбібліотечна співпраця, веб-портал, онлайн-послуги, OPAC, мережева бібліотека.

Аннотация. В статье описываются инновационные формы привлечения к чтению, что в течение последних двух десятилетий активно развиваются и применяются библиотечной системой Дании в условиях перехода общества этой страны на новую, постиндустриальную, информационную стадию развития. **Выяснено**, что Дания сегодня является одним из мировых лидеров в направлении реализации проектов сетевых библиотек с публичным открытым доступом к большинству библиотечных услуг. **Сделан вывод о** том, что появление Интернета обусловило разработку и внедрение новых инновационных формы передачи контента, является предпосылкой для роста эффективности популяризации чтения и передачи знаний.

Ключевые слова: диджитализация, контент, межбиблиотечная сотрудничество, веб-портал, онлайн-услуги, OPAC, сетевая библиотека.

Summary. The article describes innovative forms of involvement in reading, which over the past two decades are actively developing and used by the library system of Denmark in the transition of society in this country to a new, post-industrial, informational stage of development. **It was found** that Denmark is today one of the world leaders in the implementation of network library projects with public open access to most library services. **It is concluded** that the emergence of the Internet has led to the development and implementation of new innovative forms of content transfer, which is a prerequisite for increasing the effectiveness of the promotion of reading and knowledge transfer.

Key words: digitalization, content, interlibrary collaboration, web portal, online services, OPAC, network library.

Постановка наукової проблеми. Останні кілька десятиліть в усьому світі, а особливо в країнах західної цивілізації йде перехід до інформаційного суспільства, тобто такого суспільства, в якому інформація, а особливо знання, як її вище вираження, стає основним цінним активом. В такому суспільстві велику кількість сил і засобів кинуто на виробництво, зберігання, обробку та реалізацію інформації і знань. Значення інформації та знань в суспільному житті росте. Зростає також роль ринку інформаційних технологій, продуктів та послуг в структурі світової та національних економік.

Значне нарощування використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в усіх сферах суспільного життя створює нові виклики і можливості для бібліотек. Поява вільного доступу до контенту в електронній формі призводить до зниження популярності традиційних бібліотек. Паперова книга знижує свою частку серед форм передачі знань. Реагуючи на це, бібліотеки вимушені впроваджувати сучасні інформаційні технології в своїй роботі, зокрема, створювати електронні каталоги і рекомендаційні системи, бази оцифрованих матеріалів, електронними способами організовувати і забезпечувати взаємодію користувача і бібліотеки через створені веб-сайти бібліотек, SMS-сервіси, тощо.

Данія сьогодні є одним із світових лідерів у розв'язанні даних проблем. У цій країні рівень розвитку Інтернет-інфраструктури ще в 90-тих роках почати діджиталізацію бібліотечних послуг, сьогодні тут створено низку мережевих бібліотек, бібліотечних сайтів з онлайн-доступом до послуг, створено веб-портал для всіх бібліотек *Bibliotek.dk*, що значно полегшує віддалений доступ до бібліотечних послуг, зокрема реалізує концепцію міжбібліотечного абонементу.

Аналіз основних досліджень та публікацій. Основні аспекти діяльності сучасних данських бібліотек висвітлені в роботах таких вітчизняних та іноземних учених як Хоменко Г. Ю., Молчанова С. А., Диха С. В., Ельбесгаузен Г., Пірсон П., Страмбах С., Сапожников А., Хешпель Р., Міллер Д. А., Кристофферсен М., Петерсен Ф., та ін.

Мета дослідження — аналіз основних способів залучення до читання, що використовуються бібліотеками Данії в умовах переходу данського суспільства на інформаційну стадію розвитку. Зокрема завданнями роботи є:

- визначити сучасні умови діяльності данських бібліотек;
- розкрити зміст гібридної бібліотечної моделі, що реалізується в країні;
- визначити основні прояви міжбібліотечної взаємодії в країні;
- описати основні спільні проекти данських бібліотек;
- визначити перспективи розвитку модернізаційних процесів данської бібліотечної системи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Діяльність бібліотечної системи Данії базується на принципах епохи Просвітництва. Законодавство стосовно бібліотек в цій країні існує з 1920 р. Публічні бібліотеки відіграють важливу роль в суспільному житті країни. Вони підтримують демократичні інститути, забезпечуючи широкі верстви населення доступом до знань. Сьогодні біля двох третин населення Данії є користувачами бібліотек. Бібліотечні послуги значною мірою підтримують систему освіти, відіграють значну роль в збереженні та просуванні культурної спадщини королівства.

Вже майже два десятиліття діджиталізація як суспільного життя загалом, так і бібліотечних послуг зокрема, стоїть на порядку денному. Це є одним з проявів переходу до інформаційного суспільства. В цих умовах перед бібліотечними системами постав новий виклик. Вони повинні, щоб перестати бути лише точкою доступу до паперових книг, переводити частину своїх послуг у цифрову форму, ставати інтегрованою частиною розумного міського середовища, співпрацювати з навчальними та культурними закладами, і навіть, наприклад, на садових ділянках людей, бажаючих в режимі онлайн вивчити ботаніку та садовий дизайн [3].

Перед бібліотеками стоять як економічні так і технологічні виклики, поставлені науково-технічним прогресом в інформаційній сфері, але вони і стимулюють бібліотеки розвиватись, пристосовуючись до змін в потребах суспільства.

Традиційне уявлення про бібліотечні послуги змінюється через полегшення доступу до цифрового контенту. Враховуючи це, бібліотечна система Данії останнє десятиліття працює над впровадженням нової гібридної бібліотечної системи, заснованої на поєднанні бібліотеки як фізичного простору із доступом до аналогових та цифрових фізичних носіїв інформації, доступом до мережевих ресурсів як із бібліотеки так і віддалено, допомоги, консультацій, послуг з доданою вартістю. В процесі впровадження цієї моделі було зроблено багато розробок нових бібліотечних послуг як у фізичному просторі бібліотеки, так і онлайн.

З середини 90-тих років данські бібліотеки мають доступ до великої кількості баз даних та електронних журналів, доступних для користувачів. Залежно від типу ліцензії, ці матеріали можуть бути доступними із самої бібліотеки, чи віддалено. Кількість доступних ресурсів обмежена муніципальним фінансуванням. За підтримки держави, а саме Данської бібліотечної агенції, п'ять бібліотек створили об'єднання для взаємодопомоги у закупівлі ліцензій. Це полегшило економічне навантаження та розширило доступ до контенту жителям бідніших муніципалітетів.

Важливим інструментом інтеграції бібліотечної системи Данії є портал *Bibliotek.dk*. Це єдина електронна система віддаленої реєстрації в бібліотеках, пошуку та замовлення матеріалів для всіх бібліотек країни. Система базується на спільному електронному каталозі, що містить записи про всі матеріали бібліотек.

Портал реалізує концепцію міжбібліотечного абонементу завдяки вищезгаданому спільному каталогу та логістичній системі, що складається з десяти логістичних вузлів, перевезення між якими здійснюються вантажними автомобілями. Вся система розроблялася та обслуговується сторонніми підрядниками, обраними на тендері за рахунок коштів платників податків Данською бібліотечною агенцією. Портал дозволяє підключатися до локальних мереж систем автоматизації бібліотек та OPAC, отримувати сповіщення, прямого завантаження багатьох матеріалів.

Робота над створенням мережеских бібліотек почалася в Данії в середині — наприкінці 90-тих років. На початковому етапі муніципальні бібліотеки об'єднувалися для створення мережеских бібліотек на базі локальних серверів під управлінням Unix. Пізніше почали створюватися веб-портали під управлінням працівників бібліотек. Вони вимагали значної підготовки обслуговуючого персоналу. Однак ті бібліотеки, що це робили, успішно створили базу знань, що важливо в епоху Інтернету. Мережева бібліотека це як правило продукт об'єднаних зусиль кількох бібліотек під егідою Данської бібліотечної агенції, що надає фінансову допомогу проектам, що базуються на технологіях з відкритим кодом та доступні на національному рівні.

Найпопулярнішою з таких мережеских бібліотек є портал Litteratursiden.dk. Проект започаткований в 2000 р. в Орхусі об'єднанням трьох проектів. Сьогодні в ньому беруть участь бібліотеки з 79 муніципалітетів. Кожна цих бібліотек робить певний внесок в обслуговування сайту[1]. Послуги порталу включають електронний журнал з розсилкою електронною поштою з більш ніж 3000 передплатниками, низку клубів читачів, консультування, рекомендації, статті, базу даних сучасних данських авторів, включаючи відео- та аудіокліпи, біографії та бібліографії, можливість розміщення запитів через bibliotek.dk, можливість для бібліотек вбудовувати контент (наприклад, рекомендації) автоматично у власному OPAC через технології веб-сервісу. Сайт співпрацює з данською суспільною телерадіокомпанією та має 3,6 млн. відвідувань щороку.

Веб-сайти данських бібліотек значно вдосконалились з 90-тих років. Вони значно розширили асортимент своїх послуг, такі як віддалені підписки на різні матеріали і сервіси, сповіщення електронною поштою про статус замовлення, оплати через інтернет передплат, штрафів, тощо.

Провідними бібліотеками була створена рекомендаційна система, заснована на аналізі спільної статистики замовлень шести найбільших публічних бібліотек. Ідея запозичена в деяких популярних інтернет-магазинів. Користувач, шукаючи певний матеріал в OPAC, може бачити пропозиції кількох матеріалів, котрі часто замовляють з ним.

Іншим спільним проектом орхуських бібліотек є мобільний портал. Послуги порталу варіюються залежно від часу роботи та вибору конкретної бібліотеки, але як правило повторюють асортимент послуг сайтів бібліотек.

Проект «Mindspot», започаткований також в Орхусі, намагається використати фізичний простір бібліотек для певних, орієнтованих на молодь заходів та онлайн-діяльності, з високим ступенем залучення користувачів, шляхом неформального найму молоді. Цей проект був досить успішним і зарекомендував себе один із багатьох способів, яким бібліотека може сприяти популяризації читання.

Загалом в роботі данських бібліотек простежуються тенденції до розширення і поглиблення використання інформаційних технологій, розширення асортименту пропонованих матеріалів і послуг, росту значення віддаленої роботи, самообслуговування та цифрових послуг[2].

Висновки. Данська бібліотечна система успішно розвивається шляхом переведення більшості послуг в електронний формат. Сьогодні в цій країні реалізується гібридна модель бібліотеки що включає в себе фізичний простір бібліотеки, доступ до фізичних аналогових та цифрових носіїв, віддалений доступ до цифрового контенту, послуги з доданою вартістю. Міжбібліотечна взаємодія в Данії стимулюється на державному рівні та проявляється у взаємодопомозі бібліотек при створенні мережеских ресурсів, закупівлі ліцензій на контент, тощо. Найвищим проявом міжбібліотечної співпраці в Данії є портал Bibliotek.dk, що дозволяє користувачам віддалено взаємодіяти з бібліотеками, об'єднує їхні каталоги, а також реалізує концепцію міжбібліотечного абонементу, забезпечує міжбібліотечну логістику. Також важливим спільним проектом є портал Litteratursiden.dk, мережева бібліотека, створена об'єднанням кількох проектів і 79 муніципальних бібліотек. Майбутнє данських бібліотек ми вбачаємо в подальшому нарощуванні значення віддалених послуг, популяризації та розвитку електронних рекомендаційних систем, тощо.

Література

1. Hapel R. How libraries can promote reading through Internet-based activities // *Bi D.* 2009. No 22. URL: <http://bid.ub.edu/22/hapel2.htm>.
2. Miller J. A Comparative Study of Public Libraries in Edinburgh and Copenhagen and Their Potential for Social Capital Creation, *International // Journal of Libraries and Information Studies.* 2014. No 64(4). PP. 316–324.
3. Кристофферсен М., Петерсен Ф. В Копенгагене библиотеки повсюду / пер. с англ. М.В. Лебедева // *Библиотекосведение.* 2017. Т. 66, № 4. С. 429–434.

УДК 664

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Гавриш Андрій Володимирович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Гавриш Андрей Владимирович

кандидат технических наук,

доцент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции

Национальный университет пищевых технологий

Gavrish Andrii

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products

National University of Food Technology

Демків Юлія Миколаївна

магістр кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національного університету харчових технологій

Демкив Юлия Николаевна

магистр кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции

Национального университета пищевых технологий

Demkiv Yuliia

Master of the Department of

Restaurant Technology and Ayurvedic Products

National University of Food Technology

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ІННОВАЦІЙНОЇ ХОЛОДНОЇ СОЛОДКОЇ СТРАВИ «ПАНАКОТИ»

ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА ИННОВАЦИОННОГО ХОЛОДНОГО СЛАДКОГО БЛЮДА «ПАНАКОТА»

JUSTIFICATION OF THE RECIPE COMPOSITION OF THE INNOVATIVE COLD SWEET DISH «PANAKOTA»

Анотація. З розвитком тенденції здорового способу життя все більше людей відмовляються від продуктів тваринного походження, тобто стають вегетеріанцями. На сьогоднішній день в світі від споживання продуктів тваринного походження відмовилось близько 900 млн. чоловік, що становить 13 від усього населення світу. Згідно статистичних даних захисної організації «Відкриті клітини» число вегетеріанців в Україні складає 2 млн. населення – 5% населення нашої держави. Сьогодні на Землі від м'яса відмовилися близько 900 млн. чоловік, що становить 13% від усього населення нашої планети. Саме, тому розроблення страв вегецентричного спрямування є актуальним на сьогодні.

У процесі розроблення холодної солодкої страви «Панакота Веган» нами були досліджено зміни структурно-механічних показників та можливість регулювання структури запропонованої холодної солодкої, оптимізація рецептурного складу в залежності від параметрів виготовлення та органолептичних показників контролю.

Під час написання наукової статті розглянуто та опрацьовано сучасні наукові публікації, що є у відкритому доступі. Виділення недосліджених раніше частин загальної проблеми. Вплив фрукту авокадо на формування текстури холодної солодкої страви «Панакоти»

Постановка завдання розробка технології холодної солодкої страви «Панакоти Веган», що буде рекомендований до вживання особам, що не вживають окремих продуктів тваринного походження.

Виклад основного матеріалу. Наведено результати експериментальних досліджень з обґрунтування рецептурного складу інноваційної холодної солодкої страви «Панакоти В». Доведено безпечність впровадження даної страви в меню сучасних закладів ресторанного господарства в якості десертів для осіб, що не вживають до свого раціону продукти тваринного походження, або мають алергічну реакцію на молочні продукти.

Ключові слова: кокосові вершки, авокадо, гідрокалоїди, агар, вегетаріанство, панакота.

Аннотация. С развитием тенденции здорового образа жизни все больше людей отказываются от продуктов животного происхождения, то есть становятся вегетарианцами. На сегодняшний день в мире от потребления продуктов животного происхождения отказалось около 900 млн. человек, что составляет 13 от всего населения мира. Согласно статистическим данным защитной организации «Открытые клетки» число вегетарианцев в Украине составляет 2 млн. населения – 5% населения нашей страны. Сегодня на Земле от мяса отказались около 900 млн. человек, что составляет 13% от всего населения нашей планеты. Именно, поэтому разработка блюд вегетарианского направления является актуальным на сегодня.

В процессе разработки холодной сладкого блюда «Панакота Веган» нами были исследованы изменения структурно-механических показателей и возможность регулирования структуры предложенной холодной сладкой, оптимизация рецептурного состава в зависимости от параметров изготовления и органолептических показателей контроля.

При написании научной статье рассмотрены и проработаны современные научные публикации, в открытом доступе.

Выделение неисследованных ранее частей общей проблемы. Влияние фрукта авокадо на формирование текстуры холодной сладкого блюда «Панакота»

Постановка задачи разработка технологии холодной сладкого блюда «Панакота Веган», который будет рекомендован к употреблению лицам, не употребляющих отдельных продуктов животного происхождения.

Изложение основного материала. Приведены результаты экспериментальных исследований по обоснованию рецептурного состава инновационной холодной сладкого блюда «Панакота В». Доказано безопасность внедрения данного блюда в меню современных заведений ресторанного хозяйства в качестве десертов для лиц, не употребляющих в свой рацион продукты животного происхождения, или имеют аллергическую реакцию на молочные продукты.

Ключевые слова: кокосовые сливки, авокадо, гидрокалоиды, агар, вегетарианство, панакота.

Summary. With the development of the trend of a healthy lifestyle, more and more people are abandoning products of animal origin, ie become vegetarians. Today, about 900 million people in the world have given up the consumption of animal products, which is 13 of the world's population. According to the statistics of the open organization «Open Cells», the number of vegetarians in Ukraine is 2 million people – 5% of the population of our country. Today, about 900 million people on Earth have given up meat, which is 13% of the total population of our planet. That is why the development of vegetarian dishes is relevant today.

In the process of developing a cold sweet dish «Panacotta Vegan» we investigated changes in structural and mechanical parameters and the possibility of adjusting the structure of the proposed cold sweet, optimization of the recipe depending on the manufacturing parameters and organoleptic parameters of control.

During the writing of the scientific article, modern publicly available scientific publications were considered and processed.

Selection of previously unexplored parts of the general problem. Influence of avocado fruit on the formation of the texture of a cold sweet dish «Panacotta»

The task is to develop the technology of cold sweet dish «Panacotta Vegan», which will be recommended for use by persons who do not eat certain products of animal origin.

Presenting main material. The results of experimental research on the substantiation of the recipe composition of the innovative cold sweet dish «Panacotta B» are presented. The safety of introducing this dish in the menu of modern restaurants as desserts for people who do not eat animal products or have an allergic reaction to dairy products has been proven.

Key words: coconut cream, avocado, hydrocaloids, agar, vegetarianism, panna cotta.

На сьогоднішній день мода на здорове харчування актуальна, як ніколи. Оскільки щоденно в засобах масової інформації та інтернеті з'являється нова інформація про підтримку свого здоров'я, дотримуючись відповідного режиму дня, слідкуючи за своїм раціоном. Щоденно сучасні лікарі дієтологи проводять онлайн курси використовуючи при цьому різноманітні молодіжні програми такі як: Instagram, Facebook та звісно платформу Zoom. На даних онлайн тренінгах вони розповідають про здоровий спосіб життя, вчать споживачів звертати увагу на склад продуктів харчування, які вони купують. Нині мо-

лодь, що стежать за своїм раціоном знають, що таке ЕГ коди, трансізомери і насичені жири в рази більше покупця дев'яностих років. З урахуванням того, що мода на красу і здоров'я в нашій країні досить нова, це означає, що ринок еко-компаній як і раніше перспективний. Тому розроблення продуктів вегетарианського спрямування є актуальним та своєчасним.

Хоча українці слідкують за сучасними тенденціями в харчування, проте структура харчування населення як і раніше залишається незадовільною: вона характеризується високою калорійністю, що призводить до надлишкової маси тіла та ожиріння,

а також характеризується надмірним споживанням тваринних жирів, цукру і солі.

Високий рівень споживання жирів, солодощів, ковбасних виробів і хліба супроводжується недостатнім споживанням ряду важливих продуктів, таких як риба, натуральне м'ясо і свіжі фрукти.

Харчування переважної частини населення незбалансовано, неповноцінно і нерегулярно. Дослідження в галузі охорони здоров'я свідчать про високий рівень захворювань, обумовлений нездоровим харчуванням.

В умовах зростаючого інтересу до здорового харчування більш глибоке вивчення практики харчування набуває особливої важливості, оскільки харчові норми, традиції і звички є невід'ємною частиною повсякденного життя. В цьому зв'язку термін «належний прийом їжі» представляється відповідним дослідницьким інструментом для розуміння того, як формується ставлення до здорового харчування.

В Україні дана область недостатньо вивчена. У наявності неолік інформації про те, як люди вирішують питання правильного / здорового харчування на практиці і як вони пояснюють своє ставлення до нього.

В даний час більшість досліджень носить кількісний характер і присвячене вивченню загальних тенденцій в сфері ставлення до здоров'я / харчування або вирішення маркетингових завдань.

Вегетаріанство — один із різновидів систем харчування людей, за якої виключаються продукти тваринного походження. У перекладі з англійської слово *vegetarian* означає «рослинний». Сьогодні на Землі від м'яса відмовилися близько 900 млн. чоловік, що становить 13% від усього населення нашої планети.

Згідно з даними захисної організації «Відкриті клітини», за замовленням якої в 2017 році провів дослідження КМІС, в Україні загальне число вегетаріанців досягло 2 млн. — 5% населення країни та схоже, це не межа: у деяких країнах Західної Європи сьогодні кожен десятий — вегетаріанець.

Як в Україні, так і на Заході головною рушійною силою тренда виступає молодь, яку мотивує прагнення бути модним, вічно молодим і не їсти ближніх.

Ольга Насонова, президент Асоціації ресторанів України, підтверджує тенденцію цифрами: тільки в столиці за останні три роки кількість закладів для вегетаріанців зростає втричі. При цьому вегетаріанські страви не просто широко представлені в меню звичайних ресторанів, а часто мають особливу позначку або зібрані в окремий розділ. Пропозиція з'явилася у відповідь на попит.

У свою чергу самі вегетаріанці серед причин відмови від їжі тваринного походження далеко не завжди називають моду. Одні вважають свою дієту життєвою позицією, що припускає ненасильницьке ставлення до навколишнього середовища, а інші переконані, що відмова від м'яса — це ще і можливість виглядати краще і жити довше.

«Це не мода, це — дух часу», — уточнює Рудольф Краєвський, співвласник мережі закладу ресторанного господарства «Vegano Hooligano».

Враховуючи попит споживачів на вегетеріанську кухню, в Україні почала працювати карта вегетаріанських закладів. Автори проекту *Vegucation.me* запустили проект «Вегетаріанська Україна».

Американська Асоціація Дієтологів спільно з канадською організацією «Дієтологи Канади», проаналізувавши близько 200 рецензованих наукових робіт рекомендують правильно збалансоване вегетаріанське харчування як здорове і доцільне для будь-якого періоду життя людини, включаючи вагітність, період годування грудьми, дитячий і пубертатний період та при будь-якому рівні інтенсивності фізичних навантажень [1–4].

Науковцями не було досліджено вплив фрукту авокадо на структурно-механічні показники холодної солодкої страви «Панакоти».

Розробка технології холодної солодкої страви «Панакоти Веган», що буде рекомендованою до вживання особам, що не вживають окремих продуктів тваринного походження.

До драглеподібних солодких страв належать: киселі, желе, муси, самбуки, креми. Враховуючи тенденцію на холодні солодкі страви запропоновано вдосконалити холодну солодку страву, що відноситься до жильованої підгрупи — панакота [5].

Панакота — десертів з желатином, вершками, ваніллю і цукром, що родом з Італії.

Найскладніше в приготуванні панакоти досягти потрібної консистенції і текстури, яка повинна бути шовковою м'якою і пружною. З метою отримання даної текстури було додано фрукт авокадо та кокосові вершки. Обґрунтування вибору сировини наведено в таблиці 1.

Проаналізувавши дані таблиці 1 встановлено, що сировина котра запропонована для використання є інноваційно-привабливою та може слугувати, як альтернатива для виготовлення страв вегетаріанського спрямування.

На підставі огляду літератури та проведених попередніх досліджень запропоновано замінити в рецептурі холодної солодкої страви «Панакота» вершки коров'ячі, желатин.

Кількісне співвідношення запропонованих компонентів встановлювали під час однофакторних експериментів. Рецептурний склад холодної солодкої страви «Панакота Веган» проілюстровано у вигляді діаграми рис. 1.

Досліджено органолептичну оцінку якості запропонованої холодної солодкої страви «Панакоти Веган» у порівнянні з панакотою класичною (рис. 2).

Встановлено, що запропонована сировина позитивно позначається на якості холодної солодкої страви «Панакота».

Вироби мають прийнятний колір, зовнішній вигляд, смак, запах. Показано, що контрольний зразок

Таблиця 1

Обґрунтування вибору сировини для холодної солодкої страви «Панакота» вегетентричного спрямування

Назва сировини	Види	Роль в технологічному процесі	Обґрунтування вибору сировини
Рослинна сировина	Вершки кокосові	Специфічний склад і колоїдно-дисперсний стан компонентів відображається на технологічних аспектах приготування низько-лактозних страв.	Регулює смако-ароматичні властивості та антиоксидантну активність. Дана сировина не містить тваринних компонентів, що може бути рекомендованою для споживання осіб, що не вживають тваринної сировини
Цукор	Цукор білий кристалічний	регулює в'язкість рецептурної суміші	Дана сировина характеризується низькими глікемічним індексом та може рекомендуватися для вживання особам хворим на цукровий діабет
Гідроколоїди	Агар	формує структуру виробу	Регулює та надає задані структуро-механічні показники якості
Фрукти	Авокадо	Підвищують харчову цінність страв та органолептичні показники якості, формування та розширення асортименту	Дозволяє підвищити харчову цінність солодких страв, за рахунок наявності вітамінного та мінерального комплексу. Регулює смако-ароматичні властивості та антиоксидантну активність. Регулює структурно-механічні показники страви

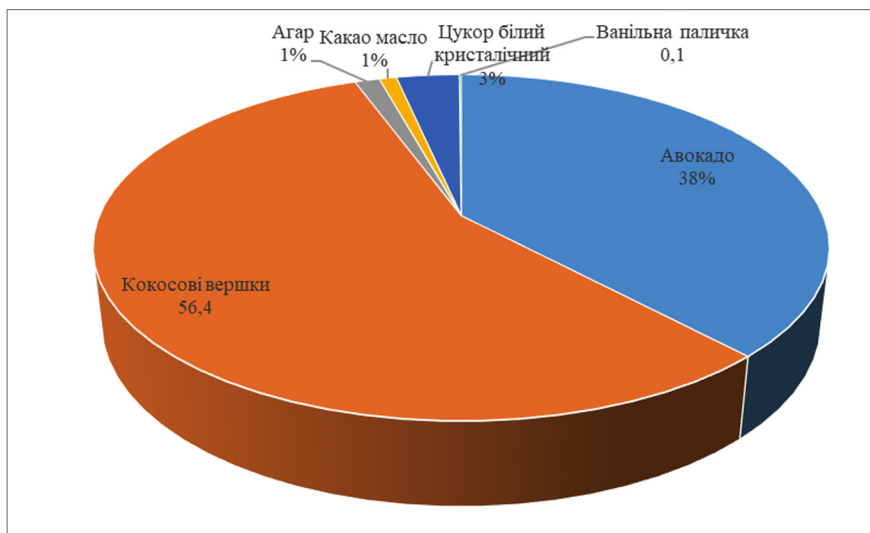


Рис. 1. Рецептурний склад холодної солодкої страви «Панакота Веган»

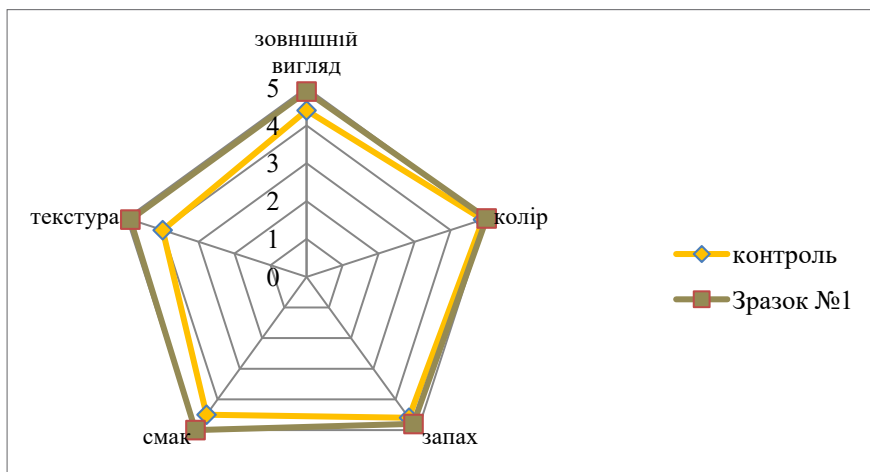


Рис. 2. Загальна профілограма якості досліджуваних виробів

певною мірою поступається дослідним зразкам за показником консистенції та запаху. Введення до рецептури запропонованих видів сировини дозволяє отримати виріб з більшим об'ємом та кращою структурою.

На наступному етапі досліджень оцінювали фізико-хімічні показники якості досліджуваних страв та порівнювали з контролем. Результати проведених досліджень наведені в таблиці 2.

Установлено, що продукт характеризується масовою часткою вологи на рівні 59...62,24%, модельні зразки в порівнянні з контрольним зразком значно не змінились, вміст жиру від 10±30%, оскільки

вилучено енергоємну сировину таку як вершки коров'ячі.

Розраховано хімічний склад та енергетичну цінність запропонованих страв. Дані подані в таблиці 3.

Проаналізувавши таблицю видно, що запропонована страва поступається в білках у 2,4% рази та 3 рази жирів, за рахунок вилучення тваринної сировини. Проте містить більший вміст вуглеводів у 1,8% за рахунок додавання рослинної сировини, склад котрої обумовлений значним вмістом вуглеводів, а саме (харчові волокна, фруктоза, сахароза, глюкоза тощо). В інноваційній страві відсутній холестерин, що дає підтвердження тому, що особи, котрі

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості дослідних зразків

Найменування показника	Нормативне значення	Значення показника в зразках	
		Контроль	Зразок № 1
Масова частка вологи речовин, %	Не регламентується	62,24±0,1	59±0,1
Масова частка жиру, %	Не регламентується	30±0,1	10±0,1
Кислотність, град	0,5	2	2
Масова частка цукру	Не регламентується	25	40
Міцність, г/см ³	Не регламентується	0,84±0,2	0,95±0,2

Таблиця 3

Харчова та енергетична цінність солодких страв в одній порції

Найменування речовин	Вміст компонентів в страві	
	Контроль	Зразок № 1
Харчові речовини, г		
Білки	4,62	1,94
Жири	30,31	10,93
ПНЖК	1,49	1,79
НЖК	17,90	0,86
МНЖК	9,15	9,05
Холестерин	98	0
Вуглеводи	24,92	43,93
Харчові волокна	1,96	4,76
Калорійність	391	281,74
Вітаміни, мг		
Вітамін В ₁	0,02	0,04
Вітамін В ₂	0,12	0,10
Вітамін В ₄	42,59	10,91
Вітамін Е	0,52	0,93
Вітамін С	5,24	52,09
Мінеральні речовини, мг		
Калій	163,21	336
Кальцій	79,17	4,54
Залізо	0,27	3,08
Магній	11,21	26,70
Фосфор	60,93	42,79

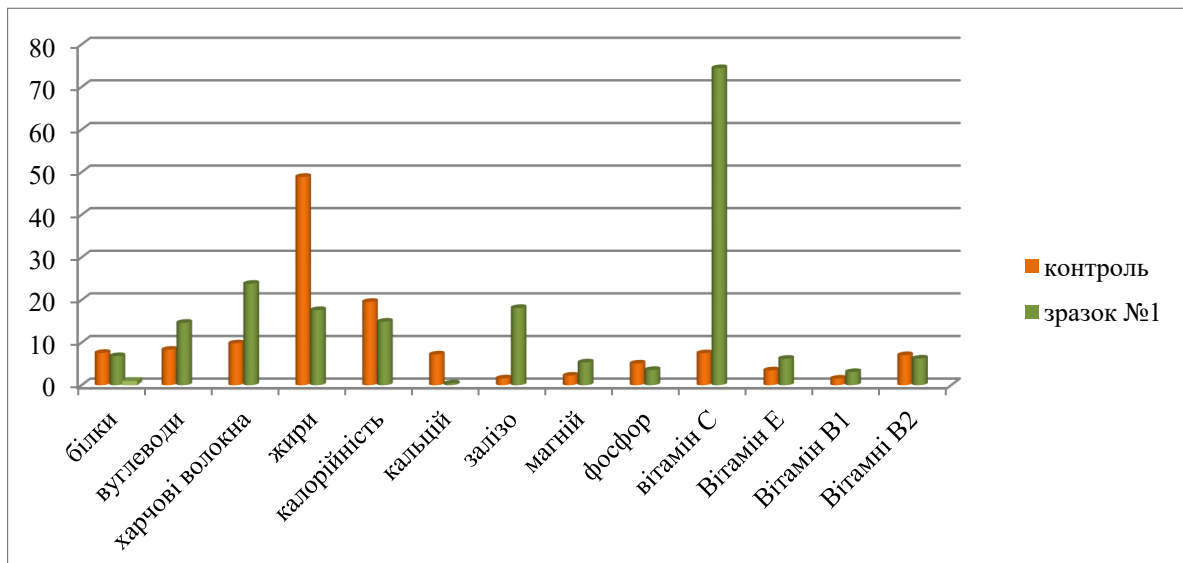


Рис. 3. Інтегральний скор дослідних зразків

ведуть вешенський спосіб життя значно знижують ризик захворювання серцево-судинної системи.

Холодна солодка страва «Панакота Веган» містить значну кількість вітаміну С, котрий не руйнується при термообробці, оскільки значна його частка міститься в маракуї та авокадо. В маракуї лише частка вітаміну С піддається руйнуванню під час теплової обробки, оскільки вітамін С руйнується при температурі 60°, кулі готуватиметься при температурі 40°, з метою збереження даного вітаміну.

Харчову цінність продукту можна визначити методом розрахунку інтегрального скору. Даний показник важливий для розроблення нових та аналізу вже існуючих виробів та щоб рекомендувати їх для молоді, оскільки як було досліджено значна частка серед українців, що пропагандують вегетаріанський спосіб життя є молодь. Дані інтегрального скору наведені графічно рис. 3.

Проаналізувавши розрахункові, можна стверджувати, що інноваційний виріб за певними показниками кращі ніж за контроль, а саме контроль поступається дослідному зразку за вмістом вітамінів також порівняно з контролем має менший вміст жирів та може

бути рекомендованим для осіб хворих на галактоземію та осіб, що ведуть вегетаріанський спосіб життя, оскільки з даної страви вилучено тваринну сировину.

На основі аналізу літературних джерел та маркетингових досліджень визначено, що особливим попитом в меню закладів ресторанного господарства користуються желейні солодкі десерти і асортимент їх постійно збільшується через зростання попиту споживачів на дану групу виробів. Особливою популярністю користується італійський десерт — пана-кота. Обґрунтовано та доведено доцільність використання рослинної сировини, зокрема, агару, які в достатній мірі містяться в плодово-ягідній сировині. Отримане авокадове пюре містить високим вмістом пектинових речовин та органічних кислот (2,55%), що свідчить про можливість його використання в технології желейних десертних виробів. Встановлено оптимальний відсоток агару у складі десерту панакоти — 1,4% від розрахункової рецептури. Розроблено та обґрунтовано рецептурний склад та технологічний процес виробництва пана-коти з використанням агару та досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості нового десерту.

Література

1. Schneider T., Eli, K., McLennan A., Dolan C., Lezaun J., & Ulijaszek S. Governance by campaign: the co-constitution of food issues, publics and expertise through new information and communication technologies // *Information, Communication & Society*, 2019. No. 22 (2). PP. 172–192.
2. Данько Н. І. Перспективи розвитку закладів здорового харчування на ринку ресторанних послуг міста Харків / Н. І. Данько, А. О. Чубаха // *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Серія «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм»*, 2019. № 10. С. 208–209.
3. KafeGmaghazyn «Vitamin». KafeGmaghazyn «Vitamin» [Cafe shop «Vitamin»]. 2018. URL: www.vitaminGmagazin.com (in Ukrainian).
4. Варфоломеева В. Л. Мода на вегетаріанство // *Наш день*. 2012. № 5. С. 44–49.
5. Dietary Guidelines for Americans Архівовано 3 December 2013 у en: Wayback Machine.
6. Наказ МОЗ № 1073 від 03.09.2017 Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії.

УДК 641.822

Кирпиченкова Оксана Миколаївна

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри готельно-ресторанної справи
Національний університет харчових технологій*

Кирпиченкова Оксана Николаевна

*кандидат технических наук,
доцент кафедры гостинично-ресторанного дела
Национальный университет пищевых технологий*

Kurpichenkova Oksana

*PhD in Engineering, Associate Professor of the
Department of Hotel and Restaurant Business
National University of Food Technologies*

Іванов Тарас Васильович

*асистент кафедри готельно-ресторанної справи
Національний університет харчових технологій*

Иванов Тарас Васильевич

*ассистент кафедры гостинично-ресторанного дела
Национальный университет пищевых технологий*

Ivanov Taras

*Assistant of the Department of Hotel and Restaurant Business
National University of Food Technologies*

Ганущак Вікторія Валентинівна

*здобувач
Національного університету харчових технологій*

Ганущак Виктория Валентиновна

*соискатель
Национального университета пищевых технологий*

Hanushchak Viktoriia

*Student of the
National University of Food Technologies*

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-2-6882

РОЗРОБКА БОРОШНЯНОГО НАПІВФАБРИКАТУ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЗАКУСОК

РАЗРАБОТКА МУЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЗАКУСОК

DEVELOPMENT OF FLOUR SEMI-FINISHED PRODUCT HEALTH PURPOSE FOR SNACKS

Анотація. В статті розглянуто можливість використання цільнозернового борошна амаранту для створення борошняного напівфабрикату для закусок з оздоровчими властивостями.

Ключові слова: цільнозернове амарантове борошно, закуски, борошняний напівфабрикат, кошики для закусок.

Анотація. В статті розглянуто можливість використання цельнозерновой муки амаранта для створення мучного полуфабриката для закусок з оздоровительними свойствами.

Ключевые слова: цельнозерновая амарантовая мука, закуски, мучной полуфабрикат, корзиночки для закусок.

Summary. The article considers the possibility of using wholemeal amaranth flour to create a semi-finished flour for snacks with health properties.

Key words: amaranth flour, snacks, flour semi-finished product, baskets for snacks.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день екологічна ситуація в Україні є дуже складною внаслідок забруднення навколишнього середовища токсичними хімічними речовинами, радіонуклідами. Забруднення атмосфери стало великою проблемою для міст. Вплив зовнішніх чинників має значний вплив на здоров'я людини. Тож екологічна ситуація потребує мобілізації вчених на вирішення проблеми збереження здоров'я людини.

Здоров'я людини залежить від її вміння дотримуватись правил здорового способу життя, приділяти значну увагу здоровому харчуванню. Останнім часом зростає попит споживачів на здорові продукти, вони цікавляться складом і фізіологічними властивостями інгредієнтів страв, що є чинником зростання асортименту оздоровчих страв. Тому конкурентоздатність закладів ресторанного господарства сьогодні визначається наявністю страв, які відрізняються не тільки оригінальністю, а й оздоровчими властивостями.

Дослідження багатьох учених спрямовані на вдосконалення асортименту й технології борошняних виробів за рахунок ефективного використання продуктів переробки амаранту: борошна, шротів, олії, висівок.

Великою популярністю користуються у закладах ресторанного господарства закуски, тому що вони відрізняються великою різноманітністю смакових якостей і оформлення.

Холодні закуски зазвичай подають на початку прийому їжі. Вони грають роль збудника апетиту і доповнюють склад основних страв. Рецептури і способи приготування холодних закусок і страв різноманітні. Деякі з них готують з використанням борошняних напівфабрикатів: кошичків, канапе, волованів.

Канапе готують на пшеничному хлібі, для деяких продуктів з гострим смаком (з оселедцем, бужениною) використовують житній або випікають коржики з пшеничного борошна вищого чи першого сорту. Кошички готують із пісочного або листкового тіста з виходом 12–25 г, а воловани з листкового тіста з виходом 10–20 г. Кошички і воловани наповнюють різними продуктами, кулінарними виробами (воловани з ікрою, з салатом, з паштетом з печінки, м'ясними та рибними продуктами і т.д.). Оскільки пшеничне борошно має низьку харчову цінність, доцільним є його заміна в рецептурі борошняних напівфабрикатів для закусок, що дасть змогу отримати вироби з поліпшеними властивостями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під час створення виробів функціонального або оздоровчого призначення значна увага приділяється збільшенню вмісту в них функціональних інгредієнтів (харчових волокон, білків, вітамінів, мінеральних речовин, антиоксидантів) і зниженню енергетичної цінності. Таких властивостей можливо досягти при використанні нетрадиційної рослинної сировини, зокрема продуктів переробки амаранту.

Вченими ОНАХТ проведені дослідження впливу білкововмісної сировини: альбуміну, амарантового борошна на зміну характеристик випечених бісквітів при зберіганні [1]. Визначено, що заміна меланжу на альбумін, використання амарантового борошна у кількості до 25% зменшує втрату вологи у досліджуваних зразків при зберіганні, що, можливо, зумовлено перерозподілом вологи і зміною форм зв'язку її з гідроколоїдами бісквіта внаслідок збільшення масової частки білка у виробках.

Вченими НУХТ запропонована технологія амарантового бісквітного напівфабрикату на основі амарантового борошна [2]. Встановлено, що у бісквіті амарантовому збільшилась кількість незамінних амінокислот, вітамінів групи В, ненасичених жирних кислот. Отримані органолептичні показники показали, що бісквіт із амарантового борошна дозволяє отримати кінцевий продукт з більш рівномірним, тонкостінним, еластичним м'якушем ніж в контрольному зразку.

Іншими дослідниками запропоновано термічне оброблення борошна амаранту за температури 120 і 140 °C протягом 10–40 хвилин [3]. При цьому борошно амаранту набуває темнішого кольору (від кремового до світло-коричневого) та приємного горіхового аромату, зменшується водопоглинальна здатність на 8–13%. Таке борошно придатне для виготовлення печива, що набуває різних відтінків смаку і кольору, що суттєво розширює його асортимент.

Також дослідниками запропоновано вносити амарантове борошно і висівки у хліб масового споживання [4]. Встановлено, що застосування продуктів переробки амаранту суттєво не позначається на погіршенні споживчих характеристик при їх введенні у рецептуру в кількості до 10% до маси борошна і забезпечує збільшення вмісту цинку і фосфору у 1,2–1,5 рази, кальцію — у 2,4 рази порівняно з пшеничним хлібом без добавок.

Формулювання цілей статті. Дослідження можливості використання цільнозернового борошна амаранту для виготовлення борошняного напівфабрикату для закусок та надання йому оздоровчих властивостей.

Виклад основного матеріалу дослідження. З усіх відомих в світі рослинних культур лише близько 20 використовуються людством для отримання достатнього обсягу калорій і білка [5]. Це пшениця, кукурудза, просо, сорго, картопля, батат, маниока, квасоля, соя, земляний горіх, цукрова тростина, цукрові буряки, банани. Однак включення в харчовий раціон інших рослин необхідно для різноманітності і збагачення їжі. Саме до таких культур відноситься амарант. В дослідженнях по розробці борошняного напівфабрикату оздоровчого призначення використано борошно амарантове безглютенове, виготовлене методом дрібного помолу цільного зерна амаранту виробника ФОП Дейнега В. О. мт «Амарант України». Борошняний напівфабрикат для закусок — кошички (коржички, канапки) виготовляли за рецептурою, наведеною у Збірнику рецептур страв і кулінарних виробів [6]. При цьому зазначене в рецептурі борошно пшеничне вищого сорту чи першого повністю заміняли цільнозерновим борошном амаранту. Порівняльна характеристика різних видів борошна наведена у табл. 1 [7; 8].

Слід зазначити, що білок амарантового борошна має високий вміст амінокислоти лізину, якої в два рази більше, ніж у пшениці, і в три рази більше, ніж у кукурудзи і сорго, і навіть порівняти за кількістю з соєю і коров'ячим молоком, якість білка амаранту вважається дуже високою. Якщо оцінити ідеальний білок в 100 одиниць, то соєвий білок буде — 68, пшениці — 58, кукурудзи — 44, а амаранту — 75 одиниць [5].

Тісто для борошняного напівфабрикату готували шляхом змішування всіх інгредієнтів з 50% борошна до однорідної консистенції, потім додавали решту борошна. Готове тісто розкатували в пласт товщиною

в 2–3 мм і формували. Через специфічні властивості тіста з амарантового борошна його розкатували між двох шарів харчової плівки. Тісто з амарантового борошна швидко утворюється і володіє пластичністю та крихкістю. Можливо це пов'язано з особливою будовою зерен крохмалю амарантового борошна: вони мають багатокутну мікрористалічну структуру правильної кулеподібної форми не більше 1–3 мкм, і складаються в основному з амилопектину, що забезпечує його високі водопоглинальні властивості.

При формуванні напівфабрикату з пшеничного борошна, його необхідно проколювати в декількох місцях, щоб запобігти появі здуттів, і заповнювати кошики крупою чи горохом для збереження форми. Напівфабрикат з амарантового борошна не потрібно проколювати, бо він не здувається внаслідок відсутності клейковинного каркасу у тісті, кошики добре зберігають форму. Отриманий напівфабрикат має добрі органолептичні властивості: правильну форму, рівну, гладку поверхню, натуральний світло-коричневий колір, легкий горіховий присмак, відчувається незначне грудкування під час розжовування.

В табл. 2 наведено дані щодо харчової цінності борошняного напівфабрикату (кошичків) з пшеничного борошна і амарантового.

Аналіз харчової цінності розробленого напівфабрикату для закусок, показав, що кількість клітковини зростає в 52 рази, кількість кальцію в 12 разів, заліза — в 17,4 рази, магнію — в 18,8 разів. Вміст білка збільшився всього на 9%, але цей білок має значно вищу біологічну цінність.

Борошняний напівфабрикат для закусок у вигляді кошичків, круглих коржичків можна подавати з різними наповнювачами: м'ясними, овочевими та ін. Але слід зазначити, що споживання 100 гр борошняного напівфабрикату (4–5 кошичків) вже задовольнить потребу організму людини у клітковині на 12,2–18,3%, у кальції — на 11,9%, у магнії — на 49,7%, у залізі на — 92%.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика різних видів борошна

Найменування нутрієнтів	Вміст нутрієнтів на 100 г борошна		
	Пшеничне в/с	Пшеничне І с	Амарантове цільнозернове
Білки	10,3	10,6	11,5
Жири	0,9	1,3	2,1
Вуглеводи	74,2	73,2	67,8
Клітковина	0,1	0,2	5,5
Мінеральні речовини:			
Ca	18	24	215
Fe	1,2	2,1	21–104
Mg	16	44	300–340
P	86	115	540–600

Таблиця 2

Харчова цінність борошняного напівфабрикату для закусок

Найменування нутрієнтів	Вміст у 100 гр напівфабрикату, грам	
	З пшеничного борошна	З амарантового борошна
Білки	8,63	9,43
Жири	14,9	15,7
Вуглеводи	58,93	54,68
Клітковина	0,07	3,65
Мінеральні речовини, мг:		
Ca	11,9	142,5
Fe	0,8	13,9
Mg	10,6	198,9
Енергетична цінність, ккал	404,43	397,74

Висновки. В цій статті наведені дослідження щодо розробки борошняного напівфабрикату для закусок з використанням цілюзернового борошна амаранту. Речовини, якими збагачений борошняний напівфабрикат внаслідок внесення борошна амаранту, мають оздоровчий вплив на організм людини. Це дозволяє використовувати його у харчуванні в про-

філактичних цілях при захворюваннях пов'язаних з дефіцитом клітковини, кальцію, заліза, магнію. Соціальний ефект від впровадження розробленого напівфабрикату для закусок полягає в розширенні асортименту виробів оздоровчого, спеціального призначення, зокрема для хворих на целиацію.

Література

1. Иоргачева Е., Гордиенко Л., Макарова А., & Котузаки А. Изменение показателей качества бисквитных полуфабрикатов при хранении // Food Science and Technology, 2016. No10(1). <https://doi.org/10.21691/fst.v10i1.82>
2. Матияшук О. В., Фурманова Ю. П., П'яних С. К. Використання амарантового борошна в технології виробництва бісквітних напівфабрикатів // Научный взгляд в будущее. Одесса, 2017. Выпуск 6. Том 2. С. 52–58.
3. URL: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/10607/1/45.pdf>
4. Миколенко С. Ю., Царук Л. Ю., Чурсінов Ю. О. Вплив продуктів переробки амаранту і чаю на якість хліба // Вісник НТУ «ХП», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків: НТУ «ХП», 2019. № 5 (1330). С. 145–151. doi:10.20998/2413-4295.2019.05.19.
5. Чиркова Т. В. Амарант — культура 21 века // Соросовский образовательный журнал, 1999. № 10. С. 22–27.
6. Здобнов А. И., Цыганенко В. А., Пересичный М. В. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий: Для предприятий общественного питания. Киев, А.С.К., 2008. С. 433.
7. Мельник І. В., Левандовський Л. В. Амарантове борошно та його використання у борошняних кондитерських виробках // SWorld, 16–28 June, 2015. <http://www.sworld.education/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/june-2015>. Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education' 2015.
8. URL: <http://amarantshop.com.ua/amarantovaya-muka/>

Любчик Геннадій Миколайович

доктор технічних наук, професор

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Любчик Геннадий Николаевич

доктор технических наук, профессор

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Liubchik Gennadii

Doctor of Technical Sciences, Professor

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Фіалко Наталія Михайлівна

доктор технічних наук, професор,

член кореспондент НАН України, завідувач відділом

Інститут технічної теплофізики НАН України

Фиалко Наталия Михайловна

доктор технических наук, профессор,

член корреспондент НАН Украины, заведующая отделом

Институт технической теплофизики НАН Украины

Fialko Nataliia

Doctor of Technical Sciences, Professor

Corresponding Member of NAS of Ukraine, Head of the Department

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Реграгі Абубакр

молодший науковий співробітник

Інститут технічної теплофізики НАН України

Реграги Абубакр

младший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Regragui Aboubakr

Junior Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Навродська Раїса Олександрівна

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,

провідний науковий співробітник

Інститут технічної теплофізики НАН України

Навродская Раиса Александровна

кандидат технических наук, старший научный сотрудник,

ведущий научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Navrodskaia Raisa

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher, Leading Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Шеренковський Юлій Владиславович

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,

провідний науковий співробітник

Інститут технічної теплофізики НАН України

Шеренковский Юлий Владиславович

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
ведущий научный сотрудник*

Институт технической теплофизики НАН Украины

Sherenkovskii Julii

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher, Leading Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-2-6913

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОНАРНИХ ГАЗОПАРОВИХ УСТАНОВОК НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ДВОПАЛИВНИХ СХЕМ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОНАРНЫХ ГАЗОПАРОВЫХ УСТАНОВОК НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХТОПЛИВНЫХ СХЕМ

INCREASING THE EFFICIENCY OF MONAR GAS-STEAM PLANTS BASED ON THE USE OF DUAL-FUEL CIRCUITS

Анотація. В роботі запропоновано нові схемні рішення двопаливних монарних газопарових установок (ДМГПУ), що забезпечують підвищення ефективності виробництва електричної енергії в цих установках шляхом заміщення витрат дефіцитного природного газу та збільшення частки генерування «енергетичної» водяної пари завдяки включенню до технологічної схеми установки додаткового джерела генерування пари – форкотла, де генерування пари відбувається в результаті використання хімічної енергії низькосортних твердих або рідких палив – замінників природного газу низької або середньої калорійності. Розглядаються ДМГПУ в двох варіантах застосування їхнього утилізаційного контуру: за умов нагрівання і випаровування в ньому живильної води монарної установки, або лише нагрівання цієї води. Наводяться результати розрахунків щодо ефективності реалізації даних схем на основі монарної газотурбінної установки у порівнянні з базовою установкою «ВОДОЛІЙ» та газотурбінною установкою простої схеми.

Ключові слова: газотурбінні установки (ГТУ), форкотел, утилізаційний контур, замінники природного газу.

Аннотация. В работе предложены новые схемные решения двухтопливных монарных газопаровых установок (ДМГПУ), обеспечивающих повышение эффективности производства электрической энергии в этих установках путем замещения использования дефицитного природного газа и увеличения доли генерирования «энергетического» водяного пара за счет включения в технологическую схему установки дополнительного источника генерирования пара – «форкотла», в котором генерирование пара происходит в результате использования химической энергии низькосортных твердых или жидких топлив – заменителей природного газа низкой или средней калорийности. Рассматриваются ДМГПУ в двух вариантах эксплуатации их утилизационного контура: в условиях нагревания и испарения питательной воды, или только нагревания этой воды. Приводятся результаты расчетов эффективности реализации данных схем на основе монарной газотурбинной установки по сравнению с базовой установкой «ВОДОЛЕЙ» и газотурбинной установкой простой схемы.

Ключевые слова: газотурбинные установки (ГТУ), форкотел, утилизационный контур, заместители природного газа.

Summary. The paper proposes new circuit solutions for dual-fuel monar gas-steam plants (DMGSP), which provide an increase in the efficiency of electricity production in these plants by replacing the use of natural gas and increasing the share of generating «energy» steam by including an additional source of generation in the technological scheme steam – «preboiler», in which steam generation occurs as a result of the use of chemical energy of low-grade solid or liquid fuels – substitutes for natural gas of low or medium calorific value. DMGSPs are considered in two variants of operation of their utilization circuit: under conditions of heating and evaporation of feeding water, or only heating of this water. The results of calculations of the effectiveness of the implementation of these schemes on the basis of a monar gas turbine plant in comparison with the basic installation «VODOLEY» and a gas turbine plant of a simple scheme are presented.

Key words: gas turbine units (GTU), preboiler, utilization circuit, substitutes of natural gas.

Підвищення енергетичної ефективності газотурбінних установок (ГТУ) шляхом пошуку методів і засобів їх енергетичного форсування в напрямі підвищення коефіцієнта корисної дії і одиничної потужності ГТУ є одним із важливих завдань в галузі енергетики [1–3].

До важливих напрямів удосконалення, зокрема, монарних газопарових установок належить розроблення їхніх технічних рішень, орієнтованих на скорочення витрат дефіцитних висококалорійних енергетичних палив (природного газу і спеціальних марок рідких газотурбінних палив).

В роботі запропоновано нові схемні рішення двопаливних монарних газопарових установок (ДМГПУ), що забезпечують підвищення ефективності виробництва електричної енергії в цих установках шляхом заміщення витрат дефіцитного природного газу та збільшення частки генерування «енергетичної» водяної пари завдяки включенню до технологічної схеми установки додаткового джерела генерування пари — форкотла, в якому генерування пари відбувається в результаті використання хімічної енергії низькосортних твердих або рідких палив — замінників природного газу низької або середньої калорійності, природного чи штучного походження. Розглядаються ДМГПУ в двох варіантах використання їхнього утилізаційного контуру: за умов нагрівання і випаровування в ньому живильної води монарної установки, або лише нагрівання цієї води. На рисунку 1 наведено відповідні технологічні схеми.

В результаті використання теплового потенціалу отриманих в зоні горіння стехіометричних продуктів згорання утворюється робоча газопарова суміш

з паровмістом $d_{гпс}$, який може перевищувати 50%. Залишковий тепловий потенціал цієї суміші після газопарової турбіни використовується в утилізаційному контурі, що розташований у її вихлопному тракті. В даному контурі реалізується режим підігрівача живильної води (варіант ПЖВ, рис. 1а) при спалюванні у форкотлі замінників природного газу низької калорійності, або режим підігрівача живильної води та випарника (варіант ПЖВВ, рис. 1б) за умов спалювання палив — замінників середньої калорійності з подальшою подачею живильної води або насиченої водяної пари до парового тракту форкотла.

У разі застосування палив-замінників низької калорійності форкотел працює в режимі випарника та пароперегрівача, а палив-замінників середньої калорійності — в режимі лише пароперегрівача. В обох варіантах екологічна та енергетична пара генерується в обсягах $m_{п}$, еквівалентних витраті компресорного повітря $m_{к}$. Екологічна пара подається в зону горіння, яке відбувається в режимі, близькому до стехіометричного (при коефіцієнті надлишку повітря $\alpha = 1,05...1,2$), з утворенням первинної газопарової суміші з паровмістом $d_{ек.п} = 5...10\%$.

В запропонованих схемах подавання енергетичної пари здійснюють в зону змішування, яка розташована між зоною горіння та газозбірником газопарової турбіни, де відбувається її додатковий перегрів від початкового рівня температури T_0 після форкотла до номінальної температури циклу T_3 .

Виконано термодинамічний аналіз пропонованих двопаливних монарних парогазових установок [4], за результатами якого визначено їхні техніко — економічні показники. В таблиці 1 наводяться основні

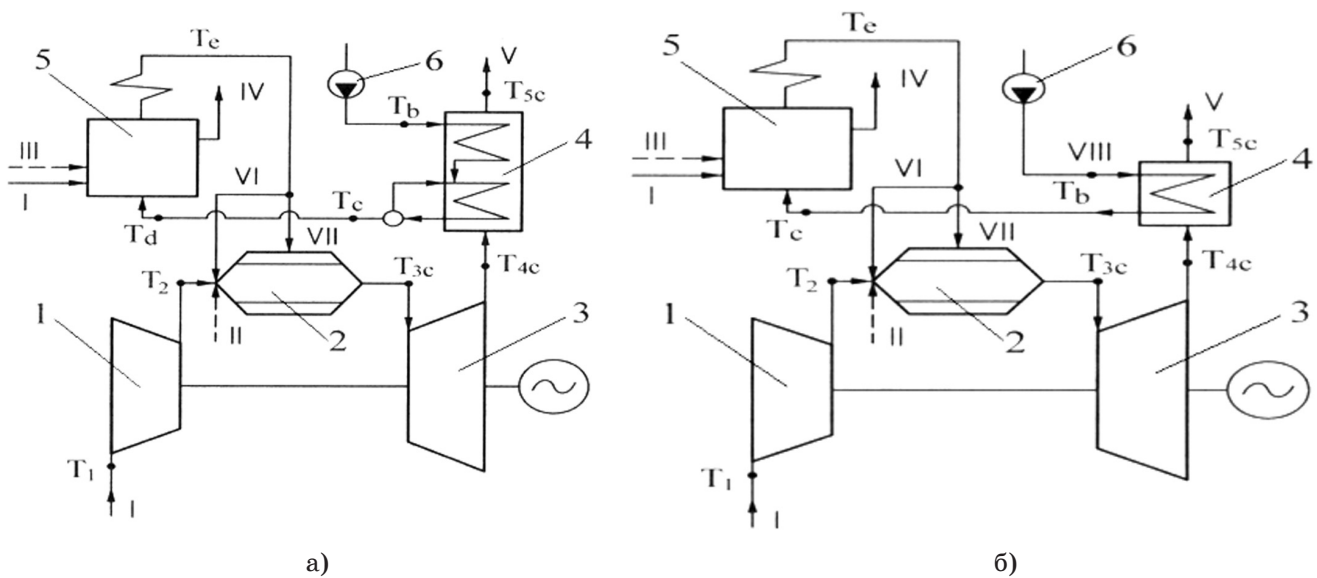


Рис. 1. Принципова технологічна схема двопаливної монарної парогазової установки при роботі теплоутилізаційного контуру в режимі підігріву живильної води (а) і в режимі її підігріву та випаровування (б): 1 — компресор; 2 — камера згорання; 3 — газопарова турбіна; 4 — теплоутилізаційний контур; 5 — форкотел; 6 — насос; I — атмосферне повітря; II — газове паливо; III — паливо-замінник природного газу; IV — відхідні гази форкотла; V — відпрацьована газопарова суміш; VI, VII — екологічна та енергетична пара; VIII — живильна вода

Таблиця 1

Основні техніко-економічні показники монарних парогазових енергоустановок на базі ГТУ

Техніко-економічні показники	Базова ГТУ	Монарні парогазові установки на базі ГТУ-16		
		МППГУ «ВОДОЛІЙ»	ДМППГУ	
			Варіант	
			ПЖВ	ПЖВВ
Потужність, N_E , МВт	16,0	25,0	~ 70,0	~ 70,0
Відносна витрата водяної пари m_n/m_k	0	0,13	1,0	1,0
Коефіцієнт зростання потужності, K_N	1,0	1,6	4,4	4,4
ККД установки, %	31,0	43,0	35,0	56,0
Абсолютна зміна ККД, $\Delta\eta_{уст} = \eta_{уст} - \eta_{ГТУ}$, %	0	12,0	4,0	25,0
Відносна зміна ККД, $\delta\eta = \Delta\eta_{уст} / \eta_{ГТУ}$, %	0	~ 39,0	~ 13,0	~ 81,0
Коефіцієнт заміщення природного газу, $K_{ПГ}$	0	0	0,87	0,15

з цих показників у порівнянні з МППГУ типу «Водолій» та ГТУ простої схеми. (Тут K_N — визначається як відношення потужності парогазової установки до потужності базової ГТУ, а $K_{ПГ}$ як відношення витрат умовного палива у форкотлі та камері згорання двопаливної МППГУ).

Як свідчать виконані оцінки, пропонувані двопаливні МППГУ при відносній витраті водяної пари

$\frac{m_n}{m_k} \approx 1,0$ характеризуються у порівнянні з базовою

ГТУ простого циклу збільшенням одиничної потужності установки у 4,4 рази і підвищенням її ККД на 4% при роботі утилізаційного контуру в режимі ПЖВ та на 25% — при його роботі в режимі ПЖВВ. При цьому досягається заміщення

витрат природного газу на 87% для першого з вказаних варіантів і на 15% — для другого.

Отже, виконані дослідження показали, що приєднання до технологічної схеми монарної парогазової установки форкотла (який разом з теплоутилізаційним контуром на вихлопі турбіни та камерою згорання утворює послідовний ланцюг генерування водяної пари) дозволяє:

- забезпечити заміщення частини витрат дефіцитного природного газу низькосортними паливами;
- суттєво підвищити рівень використання теплового потенціалу камери згорання та збільшити паровміст газопарового робочого тіла;
- досягти підвищення енергетичної ефективності та значного зростання одиничної потужності монарної парогазової установки.

Література

1. Фиалко Н. М., Степанова А. И., Билека Б. Д., Прокопов В. Г., Шеренковский Ю. В. Основные тенденции развития когенерационных технологий в энергетике // Технологические системы, 2012. № 4(61). С. 9–16.
2. Реграги А., Любчик Г. Н. Термодинамическое моделирование процессов в газотурбинных и комбинированных на их основе тепловых энергоустановках // Энергетика: економіка, технології, екологія, 2010. № 1. С. 97–104.
3. Любчик Г. Н., Чабанович Л. В., Говдяк Г. М., Реграги А., Шелковский Б. И. Когенерационно-утилизационные технологии на базе газотурбинных установок. К.: Варта. 2008. 188 с.
4. Любчик Г. М., Фиалко Н. М., Реграги А., Навродська Р. О., Кутняк О. М., Швецова Л. Я. Энергетична ефективність двопаливних монарних парогазових установок // Сборник трудов «Проблемы экологии и эксплуатации объектов энергетики». Институт промышленной экологии. К.: ИПЦ АЛКОН НАН Украины. 2015. С. 116–120.

УДК 665.038:622.053(043)

Молдабаева Гульназ Жаксылыковна
доктор технических наук,
профессор кафедры «Нефтяная Инженерия»
Satbayev University

Moldabayeva Gulnaz
Doctor of Technical Sciences,
Professor of the Department of Petroleum Engineering
Satbayev University
ORCID: 0000-0001-7331-1633

Сулейменова Райхан Таупиховна
докторант кафедры «Нефтяная Инженерия»
Satbayev University
Suleimenova Raikhan
Doctoral Student of the Department of Petroleum Engineering
Satbayev University

Садвакасов Мукан Абдраукович
магистрант кафедры «Нефтяная Инженерия»
Satbayev University
Sadvakasov Mukan
Master Student of the Department of Petroleum Engineering
Satbayev University

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-2-6907

АНАЛИЗ РАБОТ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ НА КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЯХ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

ANALYSIS OF ENERGY SAVING WORK AT COMPRESSOR STATIONS OF MAIN GAS PIPELINES

Аннотация. В настоящее время национальный оператор газоснабжения в Казахстане уделяет особое внимание рациональному использованию природного газа для собственных и технологических нужд при сохранении оптимального управления газотранспортной системой с учетом конкретной технической ситуации оборудования. Энергоэффективное управление газопроводами – одно из приоритетных направлений оптимизации затрат на газ.

Ключевые слова: энергоснабжение, газоперекачивающий агрегат (ГПА), компрессорные станции (КС), газопровод.

Summary. Currently, the national operator of gas supply in Kazakhstan pays special attention to the rational use of natural gas for its own and technological needs while maintaining optimal control of the gas transmission system, taking into account the specific technical situation of the equipment. Energy efficient management of gas pipelines is one of the priority areas for optimizing gas costs.

Key words: power supply, gas compressor unit (GPU), compressor stations (CS), gas pipeline.

Введение. Природный газ перекачивается по газотранспортной системе через компрессорные станции и работает непрерывно. В связи с этим в условиях длительной эксплуатации газотранспортной системы необходимо внедрять мероприятия по под-

держанию энергетической эффективности работы объектов магистральных газопроводов.

Одним из приоритетных направлений деятельности Оператора является повышение эффективности использования топливно-энергетических

ресурсов (ТЭР) — природного газа, электрической и энергии.

Методы. В условиях применения разнотипного оборудования на компрессорных станциях, имеющих индивидуальные характеристики, актуальным является задача разработки способов моделирования см синтетических зависимостей оборудования с учетом фактического технического состояния. Оптимизация технологических режимов транспортировки природного газа повысит энергоэффективность компрессорных станций магистрального газопровода.

Исследование. Для эффективного решения задач по управлению, контролю, расчету и оптимизации режимов работы газоперекачивающих агрегатов (ГПА) компрессорные станции (КС) необходимо применять адаптированные математические модели, которые описывают взаимосвязь между технологическими параметрами с учетом технического состояния [7].

Компрессоры низкого давления (0,3–2 МПа) в основном используются на главных компрессорных станциях для транспортировки природного газа.

Также они используются для подачи искусственных горючих газов низкого давления на компрессорные станции.

Компрессоры среднего давления (2–5 МПа) работают в основном на промежуточных компрессорных станциях для увеличения пропускной способности газопроводов. На компрессорных станциях устанавливаются агрегаты высокого давления (9,8–12 МПа) для перекачки газа в подземные хранилища [5].

Для всех типов ГПА созданы системы автоматизации, обеспечивающие автоматический запуск

и работу агрегата, защиту в аварийных режимах, сигнализацию неисправностей и защитные действия, контроль показателей объема, вентилятор, автоматическое поддержание заданной температуры и давления масла при аварийном отключении агрегата и т.д.

Каждый тип компрессора имеет свои конструктивные и функциональные характеристики. Поэтому, когда вы выбираете компрессор или компрессор ускорителя для своего графического процессора, важно полностью учитывать его условия эксплуатации и требования к его характеристикам.

В соответствии с Концепцией энергосбережения одним из направлений реализации политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности является повышение эффективности управления энергосбережением, в том числе совершенствование его организационной структуры, контроля за уровнем энергосбережения и энергетической эффективности и развитие нормативной базы энергосбережения. В настоящее время энергосбережение в отрасли реализуется в соответствии с нормативными документами.

При эксплуатации объектов газотранспортных систем для обеспечения задач энергосбережения на КС магистральных газопроводов необходимо оценивать основные технологические показатели работы ГПА: мощность ГТУ, расход топлива, эффективный КПД, коэффициенты технического состояния и прочных частей газотурбинных установок и центробежных компрессоров.

При управлении режимами работы технологического оборудования КС решается сложный комплекс

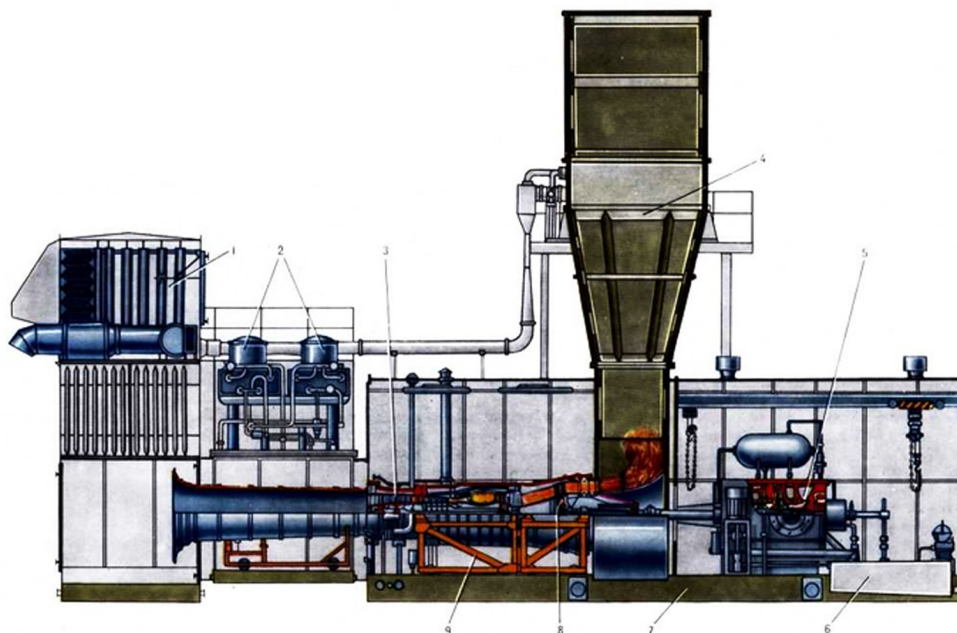


Рис. 1. Газоперекачивающий блочно-контейнерный агрегат ГПА-Ц-16 с авиаприводом: 1 — входное воздухоочистительное устройство; 2 — масляные радиаторы; 3 — авиационный привод НК-16 СТ; 4 — выхлопное устройство с шумо глушителем; 5 — нагнетатель природного газа; 6 — маслобак агрегата; 7 — фундаментная металлическая рама агрегата; 8 — силовая турбина агрегата; 9 — подмоторная рама авиапривода

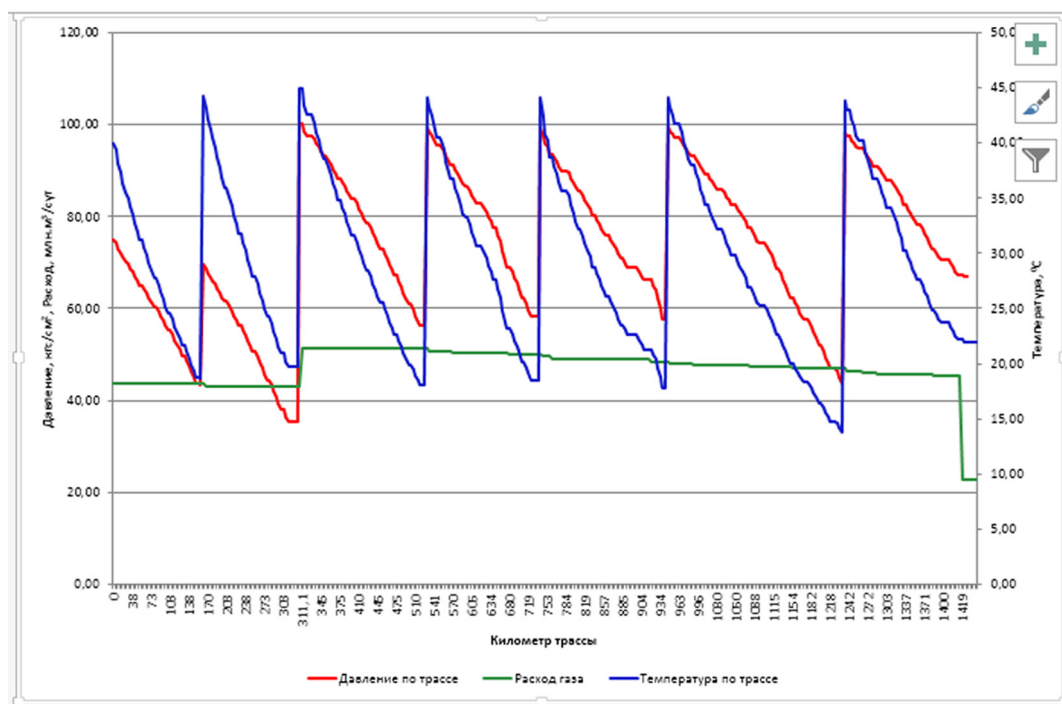


Рис. 2. Изменение давления, температуры по трассе МГ Бейнеу-Акарыс

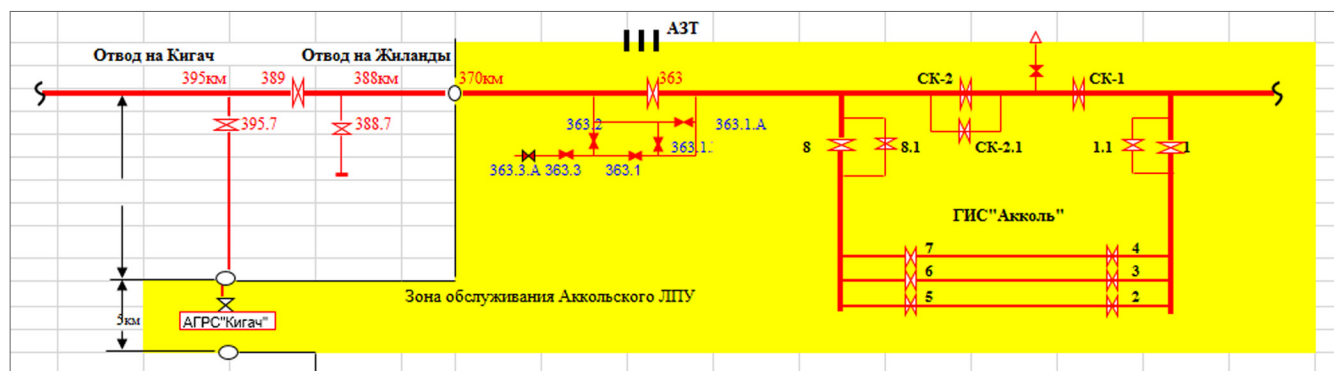


Рис. 3. Технологическая схема участка МГ «Макат-Северный Кавказ» с 362–370 км

Таблица 1

Параметры трубы и газа МГ «Макат-Северный Кавказ»

Параметры трубы и газа		
Внешний диаметр	мм	1067
Толщина стенки	мм	12,1
Внутренний диаметр трубы	мм	1042,8
Коэф-т шероховатости трубы	мм	0,03
Плотность газа	кг/м³	см. ниже
Плотность воздуха при 293К и 0.1013МПа	кг/м³	1,205
Плотность по воздуху		0,586
Коэф-т неравномерности		0,941
Динамическая вязкость	кгс.сек/м²	0,0000012706
Коэф-т эффективности		0,95

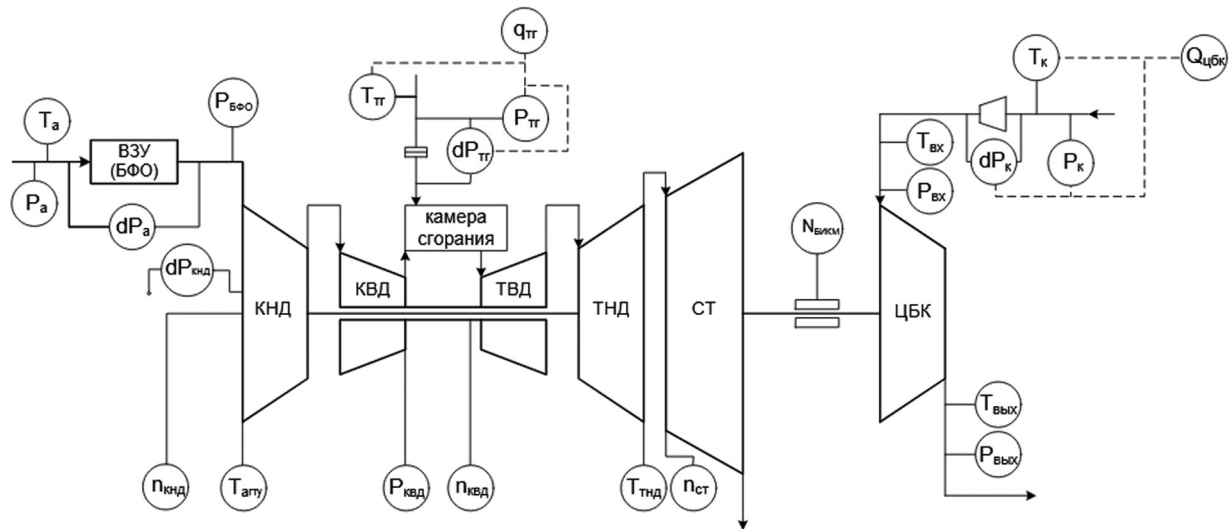


Рис. 4. Принципиальная схема измерения технологических параметров штатными средствами с использованием САУиР

задач: информационно-программного обеспечения диспетчерских служб; организации учета расхода газа на собственные и технологические нужды КС; оперативного взаимодействия диспетчерской службы с производственно-диспетчерской службой оператора в вопросах обеспечения технологии компримирования при транспорте газа.

В информационно-программном обеспечении диспетчерских задач для расчета обычно используют диаграммы приведенных характеристик ГПА. Эти диаграммы имеют ряд недостатков: приведенные характеристики не постоянны (с наработкой агрегатов подвергаются деформации), кроме того они получены по ряду допущений.

В связи с этим применяют альтернативный аналитический метод расчета эксплуатационных характеристик ГПА компрессорных станций, разрабатывают систему исходных и преобразованных значений топливно-энергетических показателей ГПА, решают задачу влияния адиабатного КПД осевого компрессора и турбины, КПД камеры сгорания на выходные показатели ГТУ — эффективную мощность и КПД, расход топливного газа и коммерческую производительность ГПА.

Ухудшение КПД основных элементов в разной степени влияет на ухудшение основных характеристик ГПА. Так, при снижении адиабатного КПД осевого компрессора на 5–10% эффективная мощность и коммерческая производительность снижаются на 15–32% соответственно, а при уменьшении адиабатного КПД газовой турбины на 5 и 10% мощность и производительность снижаются на 20 и 39%. Коммерческая производительность в большей степени зависит от адиабатных КПД осевого компрессора и турбины, чем от политропного КПД центробежного нагнетателя, например, при снижении последних на 5% коммерческая производительность также снижается на 5% [10; 7].

Повышение КПД газотурбинных установок нового поколения может быть достигнуто за счет повышения температуры газа перед турбиной ТЗ и степени повышения давления осевого компрессора, однако реализация таких показателей осложняется снижением ресурса ГТУ и обеспечение назначенного ресурса ГТУ становится затруднительным без применения новых конструктивных решений и материалов с повышенной жаропрочностью.

На примере регулирования режимов работы трехвальной установки ГПУ-10 «Волна» используются характеристики $n_{кпд} = f(t_{ex}, N)$ в графическом виде (рис. 5).

В работе для повышения эффективности ГПА рассматривается вариант смешивания природного газа с водородом, обладающим более высокой скоростью распространения пламени, более широкими пределами

Руководствуясь общепринятыми нормами проектирования в нефтегазовой промышленности, рекомендуемое количество ГПА, их единичная мощность, технологические характеристики должны определяться по результатам соответствующих расчетов и сравнительных анализов.

Количество агрегатов должно рассчитываться исходя из расчетной мощности для КС в целом с учетом располагаемой мощности одного ГПА. Располагаемая мощность ГПА зависит от условий работы (температура окружающей среды, высотного расположения ГПА), а также характеристики самого ГПА, предоставляемых заводом изготовителем.

Для транспортировки природного газа на дальние расстояния по трубопроводу в основном применяется центробежный компрессор.

Компрессор центробежного типа относится к агрегатам скоростного типа, эффективная работа которых возможна только в условиях применения высоких скоростей вращения. Выбранный привод

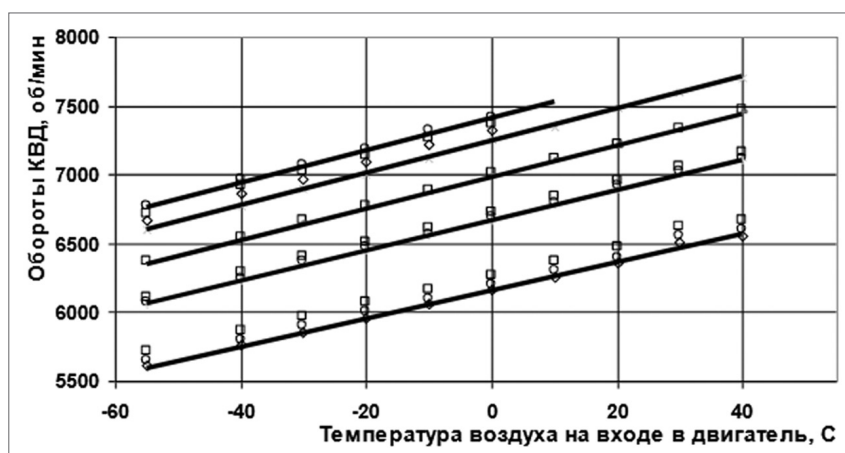


Рис. 5. Зависимость частоты вращения каскада высокого давления от температуры воздуха на входе в двигатель

может быть газотурбинной установкой, или электродвигателем. Для транспортировки больших объемов газа на дальние расстояния, в качестве привода центробежного компрессора ГПА применяются в основном газотурбинные установки.

Внедрение автоматизированных систем управления энергосбережением, далее АСУЭ предназначена для контроля и учета объектов энергоснабжения КС [10].

Система управления КС строится, как распределенная с децентрализацией отдельных функций управления. Целями создания интегрированной АСУЭ ТП и ЭС являются:

- повышение оперативности и качества принятия решений по управлению энергоснабжением и системой газоснабжения;
- повышение надежности газоснабжения и энергообеспечения, быстрая ликвидация предаварийных и аварийных режимов, с последующим анализом аварийных ситуаций;
- технический и коммерческий учет расхода газа и электроэнергии; введение диагностики работы оборудования.

АСУЭ КС предназначена для автоматизированного контроля и управления в реальном времени энергообеспечением компрессорной станции, а также для передачи необходимой информации в АСУ ТП КС [9].

Важное значение имеет правильный учет и анализ удельного расхода электроэнергии на единицу продукции. Это один из основных показателей, характеризующих технико-экономический уровень

производства в целом и степень рационального ведения электрохозяйства. Нормы удельных расходов электроэнергии позволяют контролировать состояние производства сравнением фактического расхода с рекомендуемым или нормированным, полученным за большой период эксплуатации на аналогичном производстве или отдельном производственном процессе [3].

Выводы. Расчет и выбор основного электроэнергетического оборудования должен выполняться с учетом максимальной экономии и уменьшения потерь электроэнергии за счет подбора оптимальных технических характеристик, возможных эксплуатационных режимов работы оборудования.

Должно предусматриваться применение электрооборудования, отвечающего современным требованиям международных стандартов.

Например, меры по подогреву и повышению температуры топливного газа на входе газо-поршневых электростанций обеспечивают меньший расход газа на выработку электроэнергии. Современная система управления параллельной работы генераторов обеспечит равномерное распределение нагрузки между установками, сохранит оборудование от преждевременного износа, увеличит межремонтные периоды.

Также повышению эффективности использования газо-поршневых электростанций может служить утилизация теплоты уходящих газов для подогрева воздуха, подаваемого для смешивания с топливным газом. Рациональная загрузка генераторов при работе КС не на полную мощность позволяет экономить топливный газ, продлевать ресурс оборудования.

Литература

1. Карасевич А. М. Перспективы и резервы энергосбережения в России / А. М. Карасевич, Е. В. Крейнин // Газовая промышленность. 2010. № 9. С. 68–71.
2. Ишков А. Г. Современное состояние и перспективное развитие направлений энергосбережения в транспорте газа / А. Г. Ишков, Г. А. Хворов, М. В. Юмашев, Е. В. Юров, Л. К. Ешич // Газовая промышленность. 2010. № 9. С. 36–39.

3. Ишков А. Г. Методология формирования программ энергосбережения ОАО «Газпром» в условиях нового законодательства / А. Г. Ишков, И. А. Яценко, Н. Б. Пыстина, Г. А. Хворов, М. В. Юмашев, Е. В. Юров // Газовая промышленность. 2012. № 2. С. 70–75.
4. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М. Интрилигатор. Пер. с англ. М.: Прогресс, 1975. 607 с.
5. Козаченко А. Н. Энергетика трубопроводного транспорта газов / А. Н. Козаченко, В. И. Никишин, Б. П. Поршаков. М.: Нефть и газ, 2001. 397 с.
6. Карсевич А. М. Энергоэффективные режимы газотранспортных систем и методы их обеспечения / А. М. Карсевич, М. Г. Сухарев, А. В. Белинский, И. В. Тверской, Р. В. Самойлов // Газовая промышленность. 2012. № 1. С. 30–34.
7. Кампасти Н. Аэродинамика компрессоров / перевод с англ. Под. Ред. Ф. Ш. Гельмедова, Н. М. Савина. М.: «Мир», 2000. 688 с.
8. Каталог эффективных энергосберегающих технологий в добыче, транспортировке и подземном хранении газа. М.: ВНИИГаз (утв. ОАО «Газпром» 07.09.2011 г.).
9. Китаев С. В. Экспресс-способ определения показателей энергоэффективности газоперекачивающих агрегатов / С. В. Китаев, Р. Р. Фарухшина // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. 2015. № 1. С. 19–22.
10. Концепция энергосбережения и повышения энергетической эффективности в ОАО «Газпром» на период 2011–2020 гг. Утверждена Приказом ОАО «Газпром» от 08.12.2010 г. № 364.
11. Козаченко А. Н. Энергетика трубопроводного транспорта газов. М.: ГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2001. 400 с.
12. Кудашев Э. Р. Разработка прогрессивных методов оценки технического состояния газоперекачивающих агрегатов / Э. Р. Кудашев: Дис. канд. техн. наук. Тюмень, 2005. 160 с.
13. Котляр И. В. Судовые газотурбинные установки / И. В. Котляр. СПб.: Судостроение, 1967. 280 с.
14. Лопатин А. С. Термодинамическое обеспечение энерготехнологических задач трубопроводного транспорта природных газов / А. С. Лопатин. М.: Нефтяник, 1996. 82 с.

Олейник Александр Александрович
ассистент кафедры ПИ
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
Олійник Олександр Олександрович
асистент кафедри ПІ
Харківський національний університет радіоелектроніки
Oliinyk Oleksandr
Assistant of the Department of PI
Kharkiv National University of Radio Electronics

Зыбина Екатерина Викторовна
ассистент кафедры ПИ
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
Зибіна Катерина Вікторівна
асистент кафедри ПІ
Харківський національний університет радіоелектроніки
Zybina Kateryna
Assistant of the Department of PI
Kharkiv National University of Radio Electronics

ОБЗОР НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ В ВИДЕОПОТОКЕ

ОГЛЯД ДЕЯКИХ МЕТОДІВ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ У ВІДЕОПОТОЦІ

AN OVERVIEW OF SOME METHODS FOR SOLVING THE PATTERN RECOGNITION PROBLEM IN A VIDEO STREAM

Аннотация. Развитие техники в современном мире происходит во все более ускоряющемся темпе, что ведет к усложнению и увеличению потребности в автоматизации. Для решения задач автоматизации требуется возможность оценивать изменения в окружающей среде. Любой биологический организм при оценке изменений окружающей среды во многом опирается на свое зрение. По мнению авторов, естественной является попытка наделять машину возможностью распознавать эти изменения аналогичным образом, то есть через зрение. В данной статье будут рассмотрены идеи некоторых методов (а именно: блочные алгоритмы оценки движения, SLAM), применяемых для решения данной задачи.

Ключевые слова: машинное зрение, блочные алгоритмы оценки движения, SLAM.

Анотація. Розвиток техніки в сучасному світі відбувається у все більше прискорювальному темпі, що веде до ускладнення і збільшення потреби в автоматизації. Для вирішення завдань автоматизації потрібна можливість оцінювати зміни в навколишньому середовищі. Будь-який біологічний організм при оцінці змін навколишнього середовища багато в чому спирається на свій зір. На думку авторів, природною є спроба наділити машину можливістю розпізнавати ці зміни аналогічним чином, тобто через зір. У даній статті будуть розглянуті ідеї деяких методів (а саме: блокові алгоритми оцінки руху, SLAM), що застосовуються для вирішення даного завдання.

Ключові слова: машинний зір, блочні алгоритми оцінки руху, SLAM.

Summary. The development of technology in the modern world is happening at an increasingly accelerating pace. Its development leads to a complication and increase in the need for automation. To solve automation problems, the ability to evaluate changes in the environment is required. When assessing environmental changes, any biological organism relies heavily on its vision. According to the authors, a natural attempt to empower a machine to recognize these changes in a similar way, that is, through vision. This article will consider the ideas of some of the methods (namely: block motion estimation algorithms, SLAM) used to solve this problem.

Key words: machine vision, block motion estimation algorithms, SLAM.

Машинное зрение — класс задач в области искусственного интеллекта, а так же связанные с ним технологии получения и обработки изображений для решения разнообразных задач без участия человека [1].

Для корректной работы систем компьютерного зрения необходимы следующие базовые компоненты: камера, конвертер, который будет заниматься оцифровкой полученного изображения, контроллер управления движением. Опишем процесс работы такой системы. На первом этапе она ожидает получения изображения объекта. На втором этапе происходит оцифровка изображения, его анализ и принятие решений на основе полученных результатов. На последнем этапе передаются указания контроллеру [9].

Машинное зрение — достаточно большое направление в науке и технике. Хотелось бы более подробно рассмотреть такой его подраздел как оценка движения. В данном контексте под информацией о движении понимают двумерный массив векторов, которые характеризуют движение заданных объектов. Существует несколько блочных алгоритмов оценки движения: полный перебор, шаблонные методы, методы иерархического поиска, методы векторов кандидатов и другие [9].

Как понятно из названия, метод полного перебора основан на полном переборе всех возможных блоков изображения и всех возможных векторов их движения. Шаблонные методы предполагают, что кроме видеопоследовательности имеются еще и шаблоны искомого объекта. Соответственно на каждом шаге мы ищем объект соответствующий шаблону и оцениваем его сдвиг относительно предыдущего состояния. Методы иерархического поиска основаны на следующей идее: два последовательных кадра уменьшаются с определенным шагом до определенного размера. Оценка движения проводится на всех полученных изображениях каким-нибудь известным методом. Процесс начинается с самого маленького кадра и идет к самому большому, на каждом этапе производится уточнение полученного набора векторов. Методы векторов-кандидатов базируются на идее, что вектора движения соседних блоков сонаправлены и, таким образом, в вычислении вектора движения очередного блока изображения участвуют вектора соседних блоков [9].

Рассмотрим и другие методы оценки изменений в окружающей обстановке путем оценки видеопотока. Например, такое семейство методов как SLAM.

Метод одновременной локализации и картирования — метод решения вычислительной проблемы построения или обновления карты неизвестной среды, с одновременным отслеживанием местоположения объекта в ней [2].

Распространено несколько различных реализаций данного метода, имеющих свои особенности: EKF-SLAM, FastSLAM, DP-SLAM.

DP-SLAM (от англ. Distributed Particle Simultaneous Localization And Mapping) один из подходов решения задач SLAM, который реализует простой фильтр частиц над картами и положениями робота. Данный метод основан на применении технологии, называемой отображение распределённых частиц. Его удобно применять, когда в исследуемой среде нет возможности найти ярко выраженные ориентиры [3].

EKF SLAM это усовершенствованный фильтр Калмана (EKF) для синхронной локализации и отображения. Как правило, алгоритмы EKF SLAM основаны на функциях и используют алгоритм максимального правдоподобия для связи данных [4].

FastSLAM — в основе алгоритма кроме фильтра Калмана и сети Баеса лежит следующая идея: если разбить всю карту на множество подкарт это позволит исключить взаимные связи ключевых точек, а значит, значительно ускорит обработку [5].

Так же хотелось бы хоть немного рассказать о таком классе алгоритмов, как генетические алгоритмы. Они могут, как использоваться для распознавания образов (например, в [6] рассматривается подход автоматического выделения важных блоков на начальном этапе обработки набора изображений) так и участвовать в оценке движения (например, в [7] описывается метод, использующий генетические алгоритмы для распознавания эмоций человека).

Генетический алгоритм это алгоритм, решающий задачи оптимизации и моделирования с помощью случайного подбора и не менее случайного изменения значений параметров, которые необходимо найти. В его основе лежит идея аналогичная естественному отбору [8, с. 2].

В данной статье были рассмотрены существующие алгоритмы, которые решают разные задачи, возникающие при попытке ответить на вопрос: «Возможно ли научить машину реагировать на зримые изменения окружающей среды?». Как выяснилось данная задача — не так проста, как может показаться на первый взгляд. Существует довольно большой список подзадач, которые возникают, стоит лишь немного углубиться в тему. Например: как нам вообще анализировать видео поток? Как посчитать объекты на изображении? Как нам определить если не что это за объект, то хотя бы к какому классу нам стоит его отнести? Что делать, если изображение загрязнено и не удастся четко определить, к какому классу относится конкретный объект? Что делать если объекты расположены слишком близко и невозможно изменить угол съемки? Как вообще выделить объект аморфной формы? И т. д.

Современные ученые выбирают себе какой-нибудь вопрос из этих подзадач и пытаются его решить. Среди не решенных можно выделить следующие, перспективные, на мой взгляд, проблемы: «поиск целевого объекта в зашумленном окружении» и «поиск угроз в видеопотоке».

Рассмотрим проблему «поиска целевого объекта в зашумленном окружении» более подробно. Для начала определимся с тем, что такое зашумленное окружение. Это такое состояние видеопотока, когда в нем сложно выделить объекты вообще. Оно может быть вызвано как наличием в кадре каких-нибудь естественных проблем, вроде дыма, песка и т.д., так и просто наличием в кадре огромного количества однотипных объектов, которые могут закрывать искомым объект от обнаружения. Классические методы анализа видеопотока, рассмотренные в начале данного раздела, совершенно не подходят для решения этой задачи. Мало того что они очень сложные и ресурсоемкие, так еще и очень сильно усложняются при работе с изображениями с большим количеством объектов или иных шумов.

Алгоритмы SLAM, которые тоже служат анализу видеопотока, предлагают решать эту задачу методом построения карты окружающего пространства. Основная парадигма — такая: оказавшись в неизвестном пространстве, мы просто будем строить его карту, обследуя его целиком. И, в конце концов, мы найдем интересующий нас объект. Если же пространство нам известно, то мы попробуем уточнить карту, вдруг что-то изменилось, и заодно найдем интересующий нас объект. Этот подход — однозначно хорош, однако не факт, что позволит решить интересующую нас задачу. Он требует до-

полнительных активных действий платформы, что не всегда возможно.

Методы подсчета численности объектов — хороши для того что бы выделить все объекты, которые присутствуют в кадре, работают достаточно быстро, не требуют лишних движений совершаемых платформой. Однако, они совершенно не позволяют найти один конкретный искомый объект среди всех выделенных.

Очень перспективными для преодоления зашумленности окружающего пространства выглядят эволюционные алгоритмы. Они позволяют анализировать кадр и с большой долей вероятности найти на нём искомый объект, поскольку из-за своей структуры они позволяют искать не только полное соответствие, но и просто что-то похожее на искомый объект. В доказательство можно привести работу, в которой компьютер научили распознавать человеческие эмоции по изображению лица[10]. А они хоть и имеют ряд объединяющих особенностей, практически всегда имеют и отличия в отображении у каждого человека.

Конечно, наиболее перспективным выглядит синтез нескольких алгоритмов: механизма передвижения из SLAM для подводных объектов, механизма подсчета объектов на изображении, для выделения всех объектов, нужного нам класса, и эволюционных алгоритмов, для поиска непосредственно искомого объекта, среди всех обнаруженных.

Литература

1. Мухамедияров Р. М. Машинное зрение: понятия, задачи и области применения. URL: http://www.rusnauka.com/25_NPM_2009/Informatica/50975.doc.htm
2. Durrant-Whyte H., Bailey T. Simultaneous localization and mapping: part I // IEEE Robotics & Automation Magazine. 2006. No 13(2). PP. 99–110. CiteSeerX 10.1.1.135.9810. doi: 10.1109/mra.2006.1638022. ISSN 1070-9932
3. Элиазар А., Парр Р. DP-SLAM: быстрая, надежная одновременная локализация и сопоставление без предопределенных ориентиров.
4. Монтемерло М., Thrun S., Koller D., Вербрайт Б. FastSLAM: факторизованное решение проблемы одновременной локализации и отображения [pdf] // Труды AAAI Национальной конференции по искусственному интеллекту. 2002. С. 593–598.
5. Алгоритмы локальной навигации и картографии для бортовой системы управления автономного мобильного робота // CyberLeninka. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algorithmy-lokalnoy-navigatsii-i-kartografii-dlya-bortovoy-sistemy-upravleniya-avtonomnogo-mobilnogo-robota> (дата обращения: 12.02.2021)..
6. Buckles B., Petry F., Prabhu D., Lybanon M. Mesoscale Feature Labeling from Satellite Images / Edit. by Sankar K. Pal, Paul P. Wang // Genetic Algorithms for Pattern Recognition CRC Press, Inc, 1996.
7. Федотов Д. В., Сидоров М. Ю. О применении эволюционных алгоритмов для настройки нейронной сети при решении задачи распознавания эмоций // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2016. № 1.
8. Mitchell Melanie an Introduction to Genetic Algorithms. Cambridge, MA: MIT Press. 1996. ISBN 9780585030944.
9. nure.ua. URL: <https://nure.ua/wp-content/uploads/workshop/nov-zbirnyk-ist-2018.pdf#4> (дата обращения: 12.02.2021). С. 302–304.
10. О применении эволюционных алгоритмов для настройки нейронной сети при решении задачи распознавания эмоций // cyberleninka.ru. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-primenenii-evolyutsionnyh-algoritmov-dlya-nastroyki-neyronnoy-seti-pri-reshenii-zadachi-raspoznaniya-emotsiy/viewer> (дата обращения: 12.02.2021).

Плосконос Віктор Григорович

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Плосконос Виктор Григорьевич

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
доцент кафедры экологии и технологии растительных полимеров
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Ploskonos Viktor

*Candidate of Technical Sciences, Senior Scientist,
Assistant Professor of the Department of Ecology and Plant Polymers Technology
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

**ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
В РОЗРОБЦІ ОЛЕОФОБНОГО СКЛАДУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ
ЖИРОНЕПРОНИКНОСТІ НОВИХ ВИДІВ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В РАЗРАБОТКЕ ОЛЕОФОБНОГО СОСТАВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЖИРОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ НОВЫХ ВИДОВ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**USE OF COMPUTER TECHNOLOGIES IN DEVELOPMENTS
OF OLEOPHOBIC COMPOSITION TO INCREASE GREENWARENESS
OF NEW TYPES OF PACKAGING MATERIALS**

Анотація. В роботі запропоновано застосування сучасних комп'ютерних технологій з метою вирішення питання по створенню спеціального складу з суміші хімічних речовин, нанесення на поверхню паперу яких створювало б захисний шар і надавало пакувальному матеріалу властивість жиронепроникності. Для досягнення поставленої мети проведено комплекс експериментальних досліджень зі створенням математичних моделей, кінцевим етапом яких є розроблення складу з суміші хімічних речовин, що сприяють підвищенню опору паперу проходженню жиру, тобто його жиронепроникності. На базі моделей та за використання комп'ютера проведено пошук раціонального співвідношення складових в композиції.

Ключові слова: папір, пакувальний матеріал, жиронепроникність, математичні моделі, комп'ютерні технології.

Аннотация. В работе предложено применение современных компьютерных технологий с целью решения вопроса по созданию специального состава из смеси химических веществ, нанесение на поверхность бумаги которых создавало бы защитный слой и придавало упаковочному материалу свойство жиронепроницаемости. Для достижения поставленной цели проведен комплекс экспериментальных исследований с созданием математических моделей, конечным этапом которых является разработка состава из смеси химических веществ, способствующих повышению сопротивления бумаги прохождению жира, то есть его жиронепроницаемости. На базе моделей и за использование компьютера выполнен поиск рационального соотношения составляющих в композиции.

Ключевые слова: бумага, упаковочный материал, жиронепроницаемость, математические модели, компьютерные технологии.

Summary. The paper proposes the use of modern computer technology to solve the problem of creating a special composition of a mixture of chemicals, the application of which on the surface of the paper would create a protective layer and give

the packaging material the property of grease resistance. To achieve this goal, a set of experimental studies with the creation of mathematical models, the final stage of which is to develop a composition of a mixture of chemicals that increase the resistance of paper to the passage of fat, ie its fat impermeability. Based on the models and using a computer, a search for a rational ratio of components in the composition.

Key words: paper, packaging material, grease resistance, mathematical models, computer technology.

В ситуації, що складається в екологічній сфері нашого повсякденного життя [1], актуальним залишається вирішення питання розроблення пакувальних матеріалів нового покоління без використання екологічно шкідливих добавок. Саме тому, запропоновано в роботі [1] методологію ефективного поєднання інноваційних та сучасних комп'ютерних технологій доцільно використовувати з метою вирішення екологічних проблем. Це можливо реалізувати, якщо розробляти прогресивні композиційні матеріали, в основу яких покладено паперову або картонну продукцію, піддаючи її поверхневому обробленню олеофобними та вологостійкими розчинами і складами.

Головним призначенням таких матеріалів з бар'єрними і захисними властивостями — створити захисний шар, який запобігає міграції ззовні будь-яких речовин до упакованого продукту та зберегти початкову його міцність за знаходження у вологому середовищі. Одночасно висуваються жорсткі вимоги відносно фізіологічної безпеки розчинів і складів поверхневого оброблення та впливу їх на смакові властивості і терміни зберігання продукції.

Як відомо [2], бар'єрні властивості пакувального матеріалу оцінюють за опором проникненню води, пари, за жиро-водостійкістю та за іншими показниками, в залежності від призначення, умов застосування пакування, виду і агрегатного стану продукції (твердий чи рідкий), для якого воно призначається.

Отже, **метою даної статті** є створення спеціального складу з суміші хімічних речовин, нанесення на поверхню паперу яких створювало б захисний шар і надавало пакувальному матеріалу властивість жиронепроникності.

Для досягнення поставленої мети необхідно було провести комплекс експериментальних досліджень, кінцевим етапом яких стане розроблення складу з суміші хімічних речовин, що сприяють підвищенню опору паперу проходженню жиру, тобто його жиронепроникності, а також визначення раціонального співвідношення складових в композиції.

За результатами проведених попередніх досліджень було обґрунтовано доцільний граничний рівень витрати компоненту 1 (лінійний високомолекулярний синтетичний полімер), за якого досягається найбільш високе зростання рівня жиронепроникності паперу [3]. Експериментальні дослідження показали також, що збільшення витрати вище цієї межі (10% -ного розчину у воді) є недоцільним, оскільки значного зростання жиронепроникності паперу не відбувається. Разом з тим, введення до скла-

ду добавок компонентів 2 (багатоатомний спирт), 3 (зв'язувальна речовина на основі органічної синтетичної смоли) і 4 (один із похідних акрилонітрила) суміші, за результатами попередніх досліджень, повинно сприяти не тільки зниженню показника жиропроникності, тобто підвищенню опору проходженню жиру у папір і забезпеченню високого рівня жиронепроникності. Одночасно спостерігається підвищення показників пластичності, механічної міцності, а саме: руйнівного зусилля, відносного видовження у поперечному напрямку та міцності на злам під час подвійних перегинів. Покращуються показники вологоміцності пакувального паперу, технологічності його перероблення під час фасування та нанесення фарбової етикетки [3].

Пошук раціонального складу з суміші хімічних компонентів проводився за використання паперу-основи за незмінних показників, що характеризують його властивості, а саме: величина жиропроникності паперу дорівнювала 680 мг, повітропроникності — 11 см³/хв, поверхневої вбирності води під час однобічного змочування — 60 г/м², щільності — 0,70 г/см³.

Логічним кроком після аналізу результатів, отриманих на стадії проведення попередніх досліджень, є реалізація експерименту з метою визначення вимог до складових компонентів суміші, яка наноситься на поверхню паперу і надає їй властивість жиронепроникності, а також визначення раціонального співвідношення цих складових. В табл. 1 наведені умовні позначення та діапазони значень хімічних компонентів (факторів) складу, що був використаний під час проведення експериментальних досліджень.

Діапазон значень факторів визначався з врахуванням результатів попередніх експериментів. Чотири перші фактори із п'яти, що наведені в табл. 1, — це відсоткове співвідношення водних розчинів відповідних компонентів, що входять до складу суміші, а п'ятий — сумарні витрати суміші, що наноситься на поверхню паперу площею 1 м² для надання йому властивості жиронепроникності.

В табл. 2 наведені результати експериментальних досліджень, які будуть використані для розроблення математичної моделі (опису) складу з суміші компонентів хімічних речовин. Математична модель, у відповідності зі своїм призначенням, повинна з максимальним ступенем відображувати механізми процесів, що вивчаються. В таких умовах найбільш ефективним є використання методу групового урахування аргументів (МГУА) [1; 2]. Ефективність таких алгоритмів підвищується за їх комбінованого

Таблиця 1

Діапазони значень факторів для визначення складу з суміші компонентів хімічних речовин

Діапазони значень факторів	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
	Масова частка розчину компонента 1, %	Масова частка розчину компонента 2, %	Масова частка розчину компонента 3, %	Масова частка розчину компонента 4, %	Витрата розчину складу, г/м ²
Нижній	8,0	0,0	0,0	0,0	2,0
Середній	9,0	3,0	3,0	0,3	5,0
Верхній	10,0	6,0	6,0	0,6	8,0

Таблиця 2

Матриця експериментальних досліджень

Варіант	Фактори					Параметри
	Масова частка розчину компонента 1, %	Масова частка розчину компонента 2, %	Масова частка розчину компонента 3, %	Масова частка розчину компонента 4, %	Витрата розчину складу, г/м ²	Жиропроникність, мг
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Y _{жиропрон.}
1	10	0	3	0	8	0,10
2	10	0	3	0	4	0,70
3	8	6	3	0,6	2	1,80
4	10	0	6	0,6	8	0,10
5	10	0	6	0,6	4	1,50
6	10	6	3	0,6	8	0,01
7	10	6	3	0	4	0,50
8	10	6	0	0	8	0,02
9	10	6	0	0	4	0,10
10	8	6	3	0	2	0,40

використання з методами інших прикладних і фундаментальних наук [2]. В даній роботі використано метод і відповідне програмне забезпечення, що пройшли випробування часом [4–8].

Створення математичних описів в даній роботі не є самоцілью, оскільки моделі буде використано як основу для проведення подальших досліджень з метою розроблення такого складу з суміші хімічних реагентів і розрахунку співвідношення його компонентів, нанесення яких на поверхню паперу дозволить отримати задані бар’єрні і захисні властивості пакування.

В процесі розроблення математичного опису в якості визначального вибрано показник жиропроникності паперу (Y_{жиропрон.}). Цей показник найбільш характерно відтворює вплив складових компонентів суміші, розчин якої наносили на поверхню паперу.

$$\begin{aligned}
 Y_{\text{жиропрон.}} = & 5,87 \cdot 10^{-2} + 6,53 \cdot \text{Sin}(X_1) \cdot X_4^2 \cdot \\
 & \cdot \text{Sin}(X_4) \cdot \text{Sin}(X_5) + 1,36 \cdot 10^{-1} \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 - \\
 & - 2,09 \cdot 10^{-2} \cdot X_5 \cdot \text{Sin}(X_5) + 1,71 \cdot 10^{-1} \cdot X_4 - \\
 & - 2,95 \cdot 10^{-1} \cdot \text{Sin}(X_3) \cdot \text{Sin}(X_5)
 \end{aligned}
 \quad (1)$$

Математична модель для розроблення олеофобного складу з суміші хімічних компонентів

Аналізуючи модель (1), необхідно відзначити досить складний її вигляд, який характеризується певною комбінацією елементарних функцій, що ввійшли до математичної моделі [7]. Важливим є також те, що всі фактори експериментальних досліджень, які зазначені в табл. 1, ввійшли до складу математичного опису, але ступінь впливу кожного із них є різним.

В табл. 3 та на рис. 1 наведено табличні і графічні порівняльні характеристики результатів експерименту та моделювання за використання моделі (1).

До першої групи порівняльних характеристик відносяться ті, які були отримані на основі виконаних досліджень і використані для розроблення математичної моделі. Другу групу складають результати моделювання з використанням математичного опису. Порівняння цих двох груп, наведених в табл. 3 і на рис. 1, показує, що математична модель достатньо точно описує процес. Що також підтверджується незначною величиною похибки моделі, яка не перевищує 1,95%.

Таблиця 3

Порівняльні характеристики моделі за параметром $Y_{\text{жиропрон.}}$

$Y_{\text{експер.}}$	$y_{\text{розрах.}}$	$e = Y - y$
0,10	0,26	-0,16
0,70	0,56	+0,14
1,80	1,76	+0,04
0,10	0,18	-0,08
1,50	1,53	-0,03
0,01	0,0	+0,01
0,50	0,56	-0,06
0,02	0,0	+0,02
0,10	0,12	-0,02
0,40	0,39	+0,01

Створення математичної моделі дало можливість приступити до реалізації наступного етапу досліджень, завданням якого є розроблення раціонального складу з суміші хімічних компонентів.

З метою отримання відповідних даних проведено детальний аналіз моделі за використання комп'ютерних технологій. При цьому фактори, що входять до складу моделі (див. табл. 1), змінювали свої значення, починаючи з нижнього свого рівня і закінчуючи верхнім. У випадку, коли один із п'яти факторів, що входять до складу моделі, змінював свої границі, інші залишалися незмінними, тобто були зафіксовані на одному із трьох рівнів: нижньому, середньому чи верхньому.

Аналіз математичної моделі за показником $Y_{\text{жиропрон.}}$ (1) показав, що всі фактори мають певний вплив на показник жиропроникності паперу, але серед найбільш значимих виділяється фактор (X_1) — витрати компоненту 1. Аналізуючи ефективність його впливу, необхідно констатувати, що вона проявляється в залежності від рівня фіксування інших факторів. Так, у випадку фіксування зміна витрати компоненту 1 (в межах масової частки розчину 8,0–10,0%) на середньому рівні відбувається зростання показника жиропроникності на 0,26 одиниці, на верхньому — до зниження жиропроникності більше, ніж на 2 од., тобто підвищення жиронепроникності паперу. Оцінка впливу фактора X_2 показує, що його варіація (в межах масової частки розчину 0–6%) призводить до незначного підвищення показника жиропроникності незалежно від рівня фіксування інших факторів. Такі висновки відносно фактора X_2 погоджуються з концепцією, оскільки компонент 2 позитивно впливає на такі властивості паперу, як пластичність, механічна міцність, відносне видовження. Сила впливу фактора X_3 за абсолютною величиною є більш значною від X_2 , але вплив його також залежить від рівня фіксування інших факторів. Так, на нижньому рівні приріст за показником жиропроникності складає майже одиницю (0,968), на середньому — 0,74 од., а на верхньому — 0,48 од.

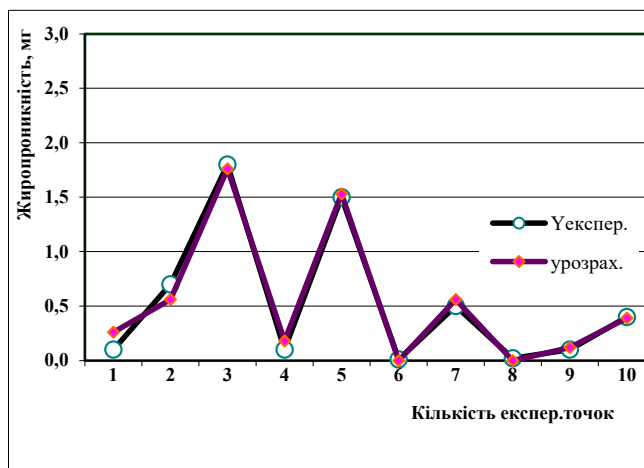


Рис. 1. Порівняльні характеристики за параметром $Y_{\text{жиропрон.}}$

Але необхідно відзначити, що за середнього рівня фіксування факторів вплив витрати компоненту 3 відбувається по-різному: спостерігається як приріст вихідного показника, так і незначне зниження жиропроникності паперу. Разом з тим, компонент 3 вводить до складу суміші з метою покращення також і міцнісних характеристик паперу, в тому числі у вологому стані. Вплив же фактора X_4 на вихідний показник за своєю силою менший, ніж X_3 і тенденції його впливу є іншими. Так, на нижньому рівні фіксування інших факторів підвищення значення X_4 (в межах масової частки розчину 0–0,6%) призводить до зростання значення жиропроникності на 1,25 од., тоді як на середньому та верхньому — до зниження на 0,3 од. Якщо оцінювати вплив фактора X_5 , то із аналізу моделі (1) випливає, що його самостійний вплив на вихідну величину є незначним, а проявляється головним чином в комплексі з іншими факторами.

Враховуючи тенденції впливу факторів та висновки, які наведені вище, було проведено цілеспрямоване «зондування» факторного простору моделі (1) з метою визначення діапазонів факторів, в межах яких величина показника жиропроникності сягає бажаного мінімального значення. Ці діапазони значень факторів можуть бути в подальшому використані в процесі розроблення технології, процесів і промислового виготовлення паперу та пакування на його основі, властивості яких повинні відповідати вимогам для упакування продукту з тим або іншим вмістом жиру.

Факт існування послідовності розрахункових мінімальних значень показника жиропроникності, тобто максимальної жиронепроникності паперу, яка може бути досягнута за певного співвідношення вхідних факторів, підтвердив проведений за допомогою комп'ютера пошук, який засвідчив наступне (табл. 4).

Отримані і наведені вище результати підтверджують факт досягнення максимальної жиронепроникності паперу у випадку, коли поєднуються

Таблиця 4

Діапазони значень факторів					Y _{жиронпрон.}
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	
10,0	6,0	3,12	0,6	8,0	0,002
8,0	0,5	0,22	0,05	2,0	0,002
8,0	0,5	2,12	0,05	2,0	0,100
8,0	0,5	0,5	0,14	2,0	0,002
8,0	0,5	0,5	0,05	2,4	0,001
8,0	0,5	0,5	0,05	6,8	0,010

різні значення вхідних факторів. З одного боку — це можливість використання моделі для прогнозування необхідних умов отримання паперу з максимальним ступенем жиронепроникності, а з іншого — застосування отриманих результатів для подальших досліджень, направлених на вирішення питань зі створення відповідного пакувального матеріалу з заданим (прогнозованим) рівнем бар'єрних і захисних властивостей.

Висновки. Проведені експериментальні дослідження показали практичну можливість і ефективність створення спеціального олеофобного складу з суміші хімічних речовин, нанесення яких у вигляді

ді розчину на поверхню паперу створює захисний шар і надає пакувальному матеріалу властивість жиронепроникності. На даному етапі досліджень розроблено склад спеціальної суміші хімічних компонентів і їхнє співвідношення, нанесення на поверхню паперу яких створює захисний шар, що стає бар'єром проникненню жиру від упакованого продукту в пакувальний папір.

На наступному етапі дослідницької роботи планується розроблення параметрів технологічних процесів і умов, які забезпечать виготовлення спеціального пакувального паперу з заданими і прогнозованими рівнями жиронепроникності.

Література

1. Плосконос В. Г. Методология разработки новых композиционных материалов на основе паперу та картону з використанням інноваційних та комп'ютерних технологій // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2020. № 3(83). С. 55-59. DOI: 10.25313/2520-2057-2020-3-5626.
2. Трухтенкова Н.Е., Килипенко А.В. и др. Технология упаковочной бумаги. М.: «Лесная промышленность», 1974. 288 с.
3. Рибальченко В.В., Коптюх Л.А, Плосконос В.Г., Осика В.А. Підвищення жиронепроникності пакувального паперу // Упаковка 2007. № 2. С. 23–26.
4. Ивахненко А. Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. Киев: Наукова думка, 1982. 296 с.
5. Ивахненко А. Г. Кибернетика — наука о моделировании связи и управления в сложных системах // Автоматика. 1982. № 1. С. 3–15.
6. Кикоть В. С. Разработка и исследование комбинированных методов идентификации проектируемых объектов на основе принципа самоорганизации: Автореф. дис. канд. техн. наук. Киев: 1984. 22 с.
7. Плосконос В. Г. Використання комп'ютерних технологій в розробці планів експериментальних досліджень складних технологічних систем виробництва паперу та картону // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2018. № 21(61). Т. 3. С. 50-54. DOI: 10.25313/2520-2057-2018-21-4428
8. Кикоть В. С., Плосконос В. Г. Идентификация характеристик сложных проектируемых систем с использованием принципов самоорганизации и топологического метода анализа // Автоматика. 1986. № 3. С. 34–42.

Середюк Марія Дмитрівна

доктор технічних наук,

професор кафедри газонафтопроводів та газонафтосховищ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Середюк Марія Дмитриевна

доктор технических наук,

профессор кафедры газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Serediuk Mariia

Doctor of Technical Sciences, Professor of the

Department of Oil and Gas Pipelines and Storages Facilities

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-2-6887

ОСОБЛИВОСТІ ГАЗОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ГАЗОВИХ МЕРЕЖ СЕРЕДНЬОГО І ВИСОКОГО ТИСКУ ЗА ТРАНСПОРТУВАННЯ ГАЗО-ВОДНЕВИХ СУМІШЕЙ

ОСОБЕННОСТИ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ГАЗОВЫХ СЕТЯХ СРЕДНЕГО И ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ГАЗО-ВОДОРОДНЫХ СМЕСЕЙ

FEATURES OF GAS DYNAMIC PROCESSES IN MEDIUM AND HIGH PRESSURE GAS NETWORK SYSTEMS FOR TRANSPORTATION THE GAS-HYDROGEN MIXTURES

Анотація. Шляхом математичного моделювання встановлено закономірності газодинамічних процесів у разі транспортування газо-водневих сумішей з різною об'ємною часткою водню в газових мережах середнього та високого тиску при збереженні витрат та енергоємності елементів системи газопостачання, характерних для перекачування природного газу. Одержано прогностичні показники зміни енергетичного параметра газових мереж залежно від об'ємної частки водню в газо-водневій суміші.

Ключові слова: природний газ, водень, газо-воднева суміш, газові мережі середнього та високого тиску, нижча об'ємна теплота згорання, витрата, втрати тиску від тертя, енергетичний параметр

Аннотация. С использованием методов математического моделирования установлены закономерности газодинамических процессов при транспортировании газо-водородных смесей с различной объемной долей водорода в газовых сетях среднего и высокого давления при сохранении расходов и энергоёмкости элементов системы газоснабжения, характерных для перекачки природного газа. Получены прогностические показатели изменения энергетического параметра газовых сетей в зависимости от объемной доли водорода в газо-водородной смеси.

Ключевые слова: природный газ, водород, газо-водородная смесь, газовые сети среднего и высокого давления, низшая теплота сгорания, расход, потери давления от трения, энергетический параметр

Summary. The patterns of gas dynamic processes in the case of transportation of gas-hydrogen mixtures with different volume fraction of hydrogen in medium and high pressure gas network systems with the same flows and energy consumption for the elements of the supply system as in the case of pumping natural gas were established by means of mathematical modelling. Predictive indicators of change the energy parameter of gas network systems depending on the volume fraction of hydrogen in the gas-hydrogen mixture were obtained.

Key words: natural gas, hydrogen, gas-hydrogen mixture, medium and high pressure gas network systems, lower volumetric heat of combustion, flow, pressure loss from friction, energy parameter.

Вступ. Одним із пріоритетних завдань сучасного суспільства є пошук альтернативних джерел енергії. Багато вчених світу вважають, що одним із перспективних рішень є поступовий перехід на водневу економіку, оскільки це дасть змогу вирішити не тільки енергетичні, але і екологічні проблеми, спричинені, насамперед, викидами діоксиду вуглецю в атмосферу при використанні традиційних видів палива. Основна проблема впровадження водню як енергоносія полягає в необхідності розроблення нових та удосконалення існуючих технологій його виробництва, транспортування та зберігання.

Найбільш економічним способом транспортування як водню, так і сумішей природного газу з воднем, є трубопроводи. Результати попередніх досліджень засвідчили, що при додаванні до природного газу до 20% водню одержану газо-водневу суміш можна транспортувати існуючими газотранспортними системами [1]. Транспортування сталевими газопроводами газо-водневих сумішей з більшою часткою водню вимагатиме модернізації систем з метою підвищення їх герметичності та надійності.

Слід відзначити актуальність та важливість досліджень поведінки водню в газорозподільній мережі, що проводяться на п'яти полігонах в Україні. Ці дослідження повинні дати конкретну відповідь щодо можливості застосування газових мереж населених пунктів для транспортування газо-водневих сумішей з точки зору забезпечення герметичності системи, нормального режиму експлуатації технологічного обладнання та газових приладів споживачів [1].

Не дивлячись на значну кількість публікацій, присвячених перспективам застосування водню як альтернативного енергоносія, конкретні питання, пов'язані з прогнозуванням режимів експлуатації газопроводів у разі транспортування газо-водневих сумішей з різною об'ємною часткою водню поки що недостатньо висвітлені.

Нами у роботі [1] встановлено, як залежать фізико-хімічні властивості газо-водневої суміші від концентрації у ній водню. Досліджена газодинамічна енерговитратність сталевих газових мереж низького тиску при транспортуванні газо-водневої суміші з різною об'ємною часткою водню. Дана робота присвячена висвітленню зазначених питань стосовно газових мереж середнього і високого тиску.

Мета роботи — встановлення впливу об'ємної концентрації водню на газодинамічну енерговитратність газо-водневої суміші в умовах газових мереж середнього і високого тиску.

Дослідження проведено для природного газу, склад компонентів якого в об'ємних частках наведено в [1]. Природний газ зазначеного складу використовувався для газопостачання споживачів Івано-Франківської області в 2019 році. Числові значення фізико-хімічних властивостей індивідуальних компонентів газо-водневої суміші взяті із [2].

Розрахунок фізико-хімічних властивостей газо-водневої суміші, які необхідні для проведення газодинамічних розрахунків газових мереж середнього і високого тиску, виконано за методикою, що наведена в [1,2]. При цьому враховано, що згідно з ДБН В.2.5–20–2018 [3], при проектуванні та експлуатації систем газопостачання населених пунктів фізико-хімічні властивості газу і газодинамічні параметри експлуатації газопроводів середнього і високого тиску повинні відповідати нормальним фізичним умовам, а саме абсолютному тиску $p_n = 101325$ Па і температурі $t_n = 0^\circ\text{C}$ (термодинамічна температура $T_n = 273,15$ К).

Газодинамічний розрахунок газових мереж середнього і високого тиску виконуємо за методикою, яка рекомендована [3]. Для оцінювання газодинамічної енерговитратності газових мереж середнього і високого тиску прийнято використовувати енергетичний параметр A

$$A = \frac{P_1^2 - P_2^2}{l}, \quad (1)$$

де — абсолютний тиск газу на початку газопроводу, МПа;

P_2 — абсолютний тиск газу в кінці газопроводу, МПа;

l — довжина газопроводу, м.

Рух газу в газових мережах середнього і високого тиску відбувається виключно за розвинутого турбулентного режиму та значних числах Рейнольдса [4]. Енергетичний параметр A так залежить від геометричних характеристик трубопроводу та фізико-хімічних властивостей транспортованого середовища

$$A = 1,4 \cdot 10^{-5} \left(\frac{k_e}{d} + 1922 \frac{v_n d}{Q_n} \right)^{0,25} \cdot \frac{Q_n^2 \rho_n}{d^5}, \quad (2)$$

де k_e — абсолютна еквівалентна шорсткість внутрішньої поверхні труби, для сталевих труб $k_e = 0,01$ см, для поліетиленових труб $k_e = 0,002$ см [3];

d — довжина газопроводу, см;

Q_n — об'ємна витрата газу за нормальних фізичних умов, м³/год;

v_n — кінематична в'язкість газу за нормальних фізичних умов, м²/с;

ρ_n — густина газу за нормальних фізичних умов, кг/м³.

Спочатку дослідження проводились для випадку перекачування газопроводом природного газу, що не містить водню. Далі моделювались газо-водневі суміші, що містять об'ємну частку водню від 10% до 100% з кроком 10% [1].

Як зазначено у роботі [1], зниження величини нижчої об'ємної теплоти згорання газо-водневої суміші, порівняно з випадком перекачування природного газу, зменшує кількість енергії, що подається споживачу за певного значення об'ємної витрати у газопроводі. Для врахування зазначеного явища

доцільно ввести коефіцієнт зменшення енергоємності газо-водневої суміші за умовою [1]

$$\alpha_e = \frac{\tilde{H}}{\tilde{H}_g},$$

де \tilde{H} — значення нижчої об’ємної теплоти згорання газо-водневої суміші;

\tilde{H}_g — значення нижчої об’ємної теплоти згорання природного газу, основи газо-водневої суміші;

Після визначення розрахункових величин густини, кінематичної в’язкості та коефіцієнта зменшення енергоємності для кожного варіанта суміші, що характеризується певним значенням об’ємної частки водню, за формулами (1)–(2) виконували газодинамічний розрахунок газопроводу. Він полягав в знаходженні втрат тиску від тертя, яким відповідає певне значення енергетичного параметра A та величина тиску у кінці газопроводу за заданого

значення витрати газо-водневої суміші. Необхідний діапазон витрат газо-водневої суміші визначали так. Обчислювали максимальне значення енергетичного параметра за формулою

$$A_{\max} = \frac{P_{1\max}^2 - P_{2\min}^2}{l}, \tag{3}$$

де $P_{1\max}$ — максимальне значення абсолютного тиску газу на початку газопроводу середнього чи високого тиску згідно з [3], МПа;

$P_{2\min}$ — мінімальне значення абсолютного тиску газу у кінці газопроводу середнього чи високого тиску згідно з [3], МПа.

Газодинамічні розрахунки газопроводів виконували за комп’ютерною програмою. Алгоритм передбачав зміну витрати газо-водневої суміші з певним кроком з перевіркою виконання умови

$$A < A_{\max}. \tag{5}$$

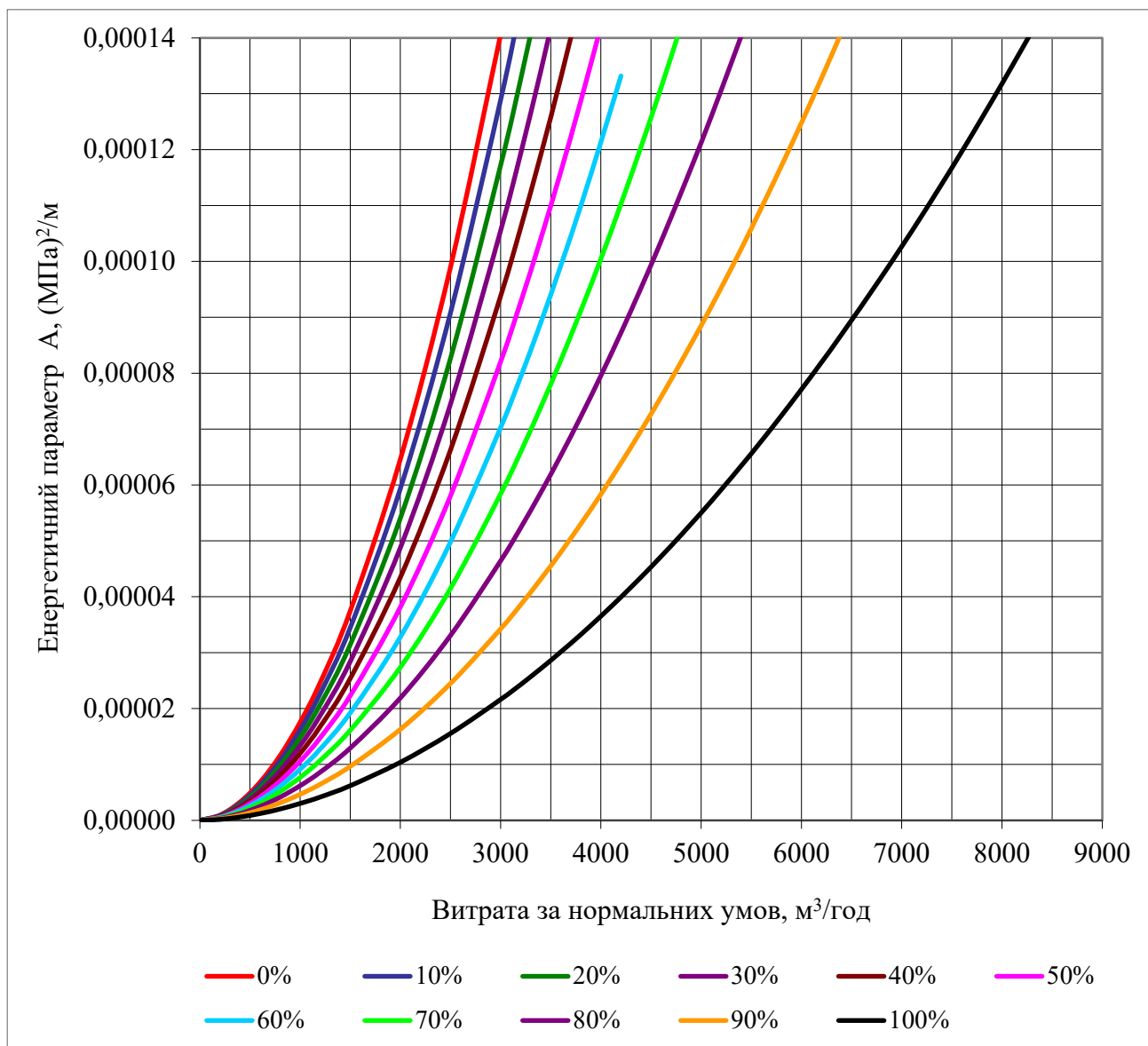


Рис. 1. Залежність енергетичного параметра A від витрати газо-водневої суміші у поліетиленовому газопроводі середнього тиску за різних значень об’ємної частки водню

Геометричні параметри модельних трубопроводів середнього тиску, для яких проведено дослідження, такі:

- сталевий газопровід із зовнішнім діаметром 108 мм, товщиною стінки 3 мм і довжиною 1000 м;
- поліетиленовий газопровід із зовнішнім діаметром 110 мм, товщиною стінки 6,3 мм і довжиною 1000 м;

Геометричні параметри модельних трубопроводів високого тиску I категорії такі:

- сталевий газопровід із зовнішнім діаметром 108 мм, товщиною стінки 3 мм і довжиною 1000 м;

– поліетиленовий газопровід із зовнішнім діаметром 110 мм, товщиною стінки 10 мм і довжиною 1000 м.

Труби зазначених діаметрів широко застосовують в газових мережах середнього та високого тиску населених пунктів [4].

Перший етап досліджень стосувався транспортування газо-водневих сумішей в газових мережах середнього тиску. За результатами багатоваріантних обчислень побудовано графічні залежності енергетичного параметра A у газопроводі від витрати газу-водневої суміші за різних значень об'ємної частки водню.

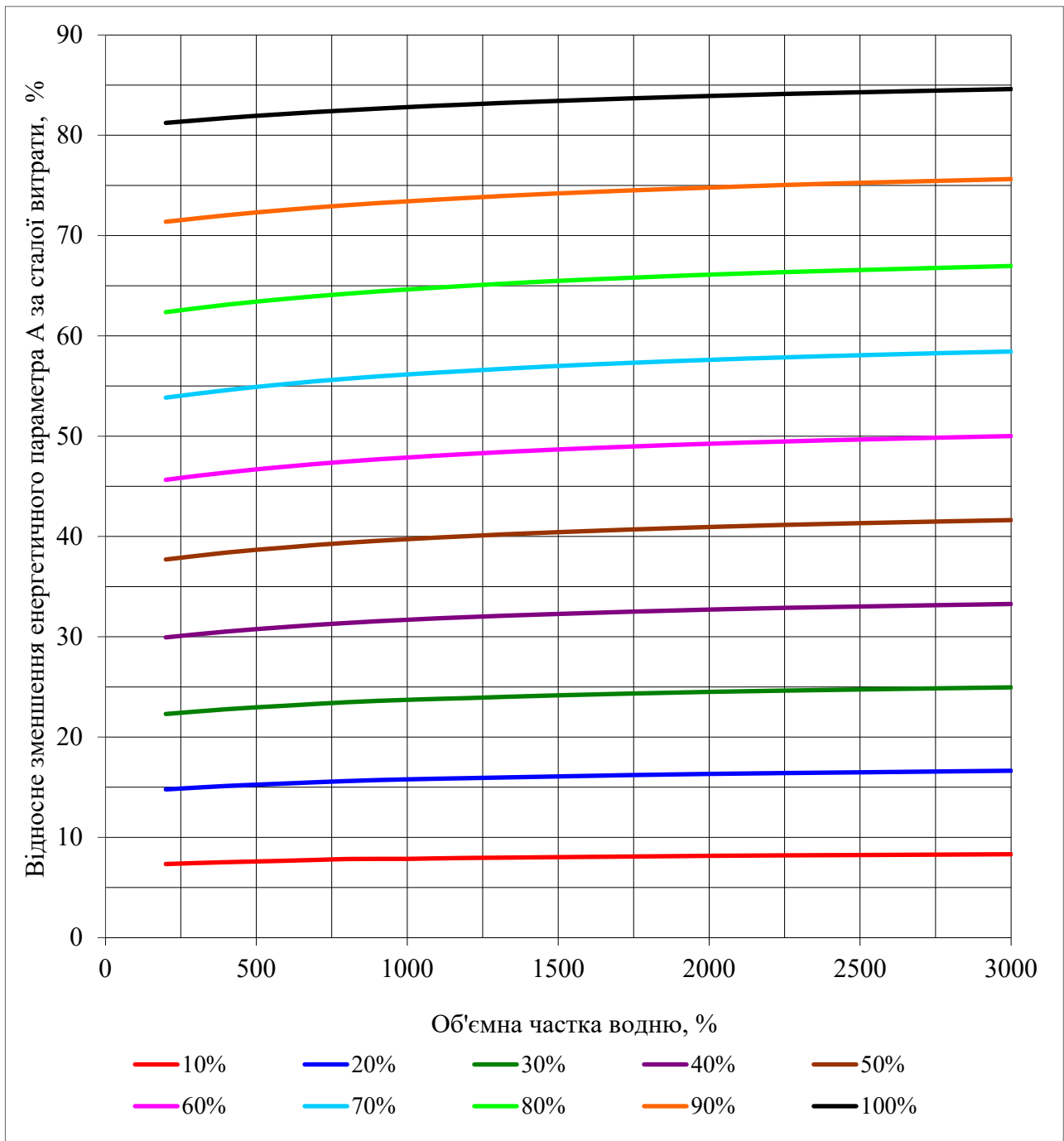


Рис. 2. Залежність відносного зменшення енергетичного параметра A від витрати при транспортуванні газо-водневої суміші поліетиленовим газопроводом середнього тиску

Рисунок 1 ілюструє одержані результати газодинамічних розрахунків для різних значень об’ємної частки водню у газо-водневій суміші стосовно поліетиленового газопроводу середнього тиску.

Використовуючи результати газодинамічних розрахунків, знаходимо відносне зменшення енергетичного параметра у модельному газопроводі при перекачуванні газопроводом середнього тиску газо-водневої суміші з різною об’ємною часткою водню з витратами, що мали місце при транспортуванні природного газу. Одержані результати для поліетиленового газопроводу середнього тиску наведено на рисунку 2.

Як впливає із рисунку 2, при збільшенні об’ємної частки водню та підтриманні у поліетиленовому газопроводі середнього тиску витрат, що мали місце при перекачуванні природного газу, газодинамічна енерговитратність зменшується, що знаходить відображення у зменшенні енергетичного параметра A . При цьому для конкретного значення об’ємної частки водню відносне зменшення параметра A мало за-

лежить від витрати. Чим вища концентрація водню у суміші, тим більш явно проявляється залежність зміни енерговитратності від витрати у газопроводі. Для проведення прогностичних розрахунків можна використовувати усереднені за витратою значення відносного зменшення енергетичного параметра A , які залежать від об’ємної частки водню у суміші.

Як зазначалось у роботі [1], при переведенні газової мережі з транспортування природного газу на перекачування газо-водневої суміші, що характеризується меншим значенням нижчої об’ємної теплоти згорання, для забезпечення подавання тієї ж кількості енергії споживачам необхідно збільшити об’ємну витрату в кожному елементі системи газопостачання за формулою

$$Q_{H_{ге}} = \frac{Q_{H_g}}{\alpha_e}, \tag{5}$$

де Q_{H_g} — розрахункова витрата для елемента системи газопостачання у разі транспортування природного газу.

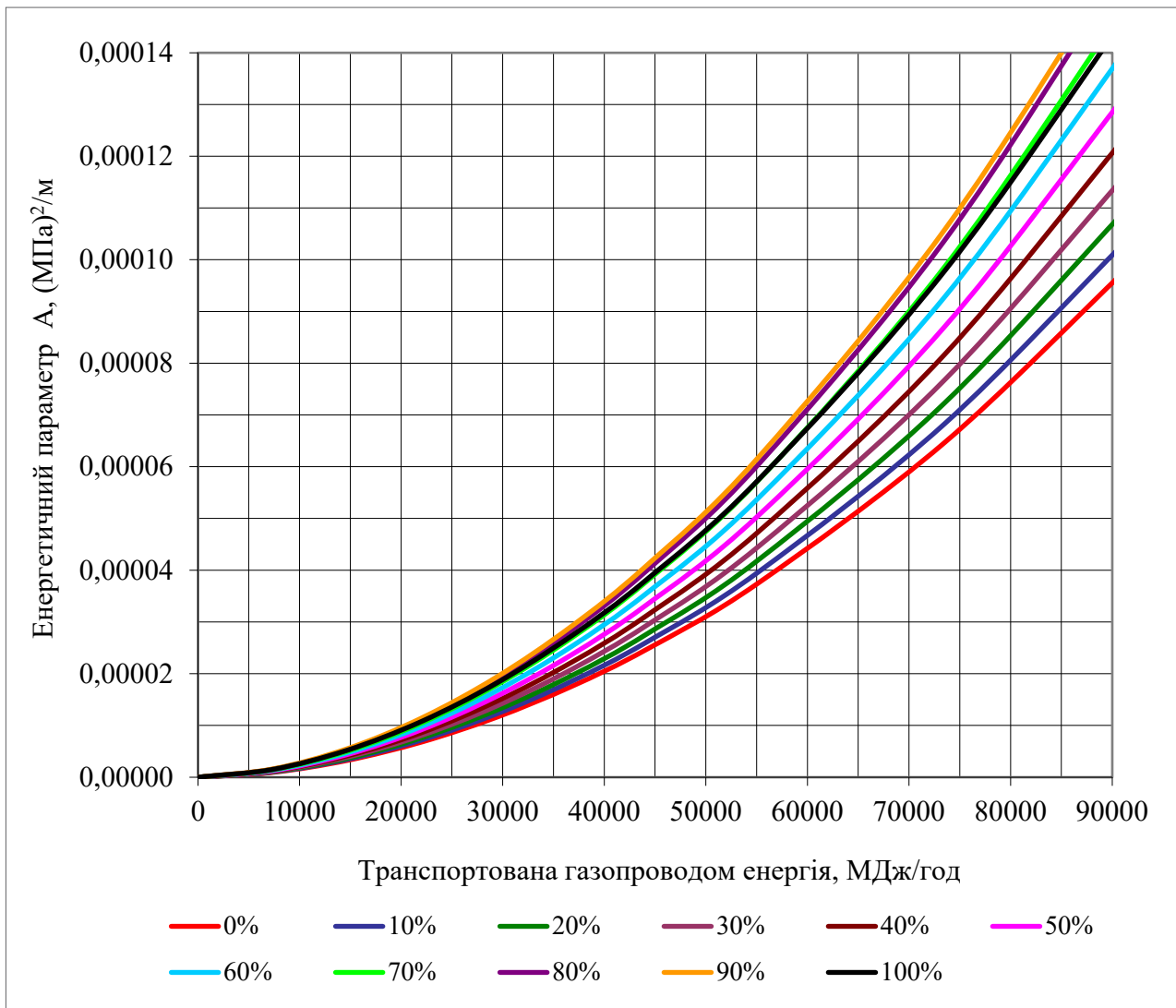


Рис. 3. Залежність енергетичного параметра A від кількості енергії, що транспортується поліетиленовим газопроводом середнього тиску у разі застосування газо-водневих сумішей з різною об’ємною часткою водню

За формулою (5) визначено зведені витрати при перекачуванні газо-водневих сумішей з різною об'ємною часткою водню. Далі за комп'ютерною програмою виконано багатоваріантні газодинамічні розрахунки газопроводу середнього тиску із сталевих і поліетиленових труб.

Величина енергетичного параметра у разі перекачування газо-водневої суміші зі зведеною витратою $Q_{H_{зв}}$ порівнювалась із значенням енергетичного параметра у разі транспортування природного газу газопроводом середнього тиску з витратою Q_{H_g} , тобто за однакової кількості транспортованої енергії. За результатами багатоваріантних обчислень побудовано графічні залежності енергетичного параметра A від кількості енергії, що транспортується газопроводом середнього тиску у разі застосування газо-водневих сумішей з різною об'ємною часткою водню. Рисунок 3 ілюструє одержані результати

газодинамічних розрахунків поліетиленового газопроводу середнього тиску.

Використовуючи результати багатоваріантних газодинамічних розрахунків, знаходимо відносне збільшення енергетичного параметра A у газових мережах середнього тиску для всього діапазону зміни концентрації водню у суміші за умови збереження енергії, яку забезпечував природний газ. Одержані результати стосовно поліетиленового газопроводу середнього тиску ілюструє рисунок 4.

Як впливає із рисунку 4, при збільшенні об'ємної частки водню та створенні у поліетиленовому газопроводі середнього тиску збільшених витрат, що забезпечують кількість енергії, яка була при перекачуванні природного газу, газодинамічна енерговитратність газопроводу зростає, що знаходить відображення у збільшенні енергетичного параметра

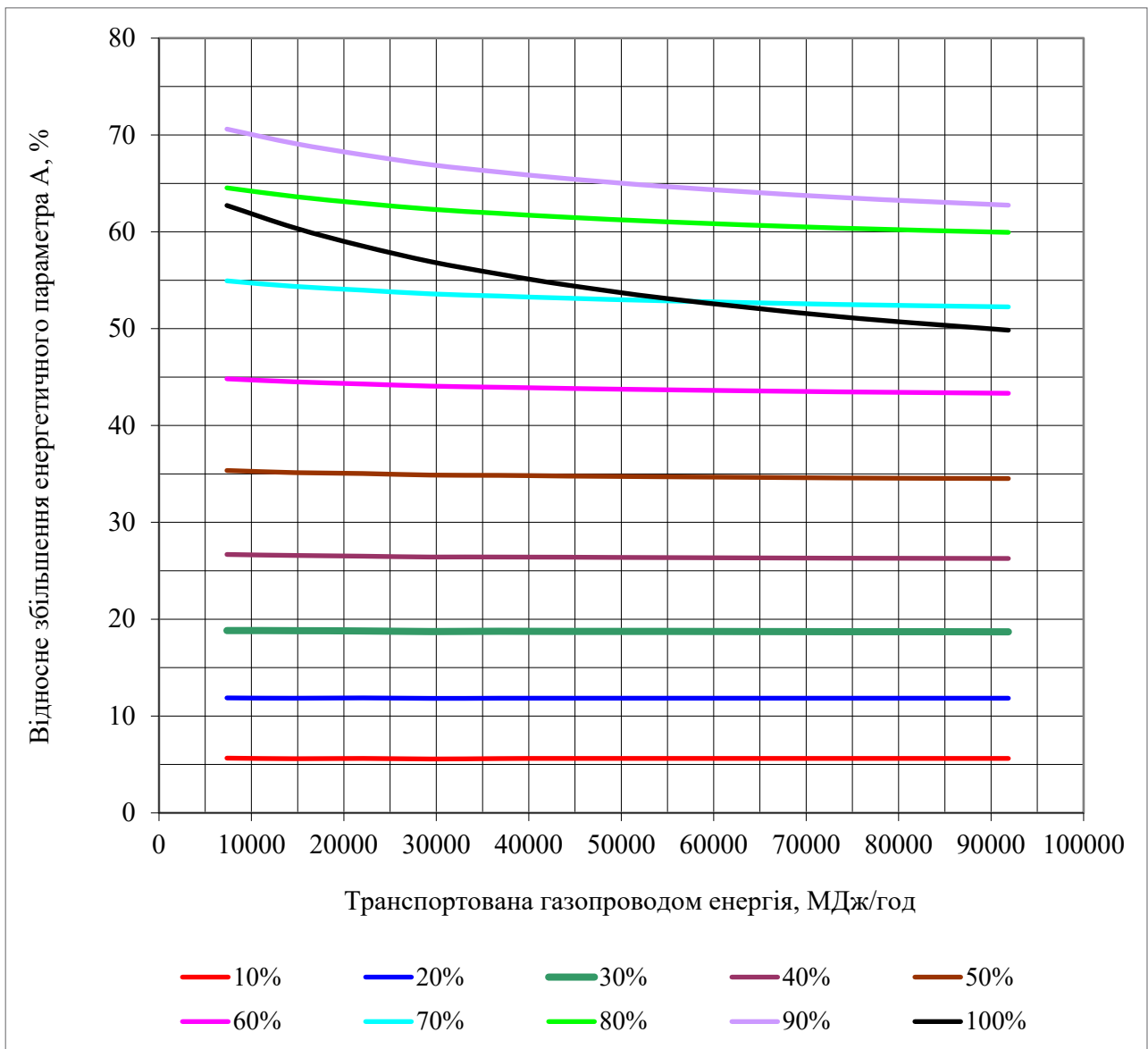


Рис. 4. Відносне збільшення енергетичного параметра A у поліетиленових газових мережах середнього тиску при транспортуванні газо-водневих сумішей і збереженні кількості енергії, яку забезпечував природний газ

A . Винятком є випадок перекачування трубопроводом виключно водню.

При цьому для конкретного значення об'ємної частки водню у суміші відносно зростання параметра A мало залежить від витрати. Чим вища концентрація водню у суміші, тим більше проявляється залежність зміни енерговитратності від завантаженості газопроводу. Для проведення прогнозних розрахунків параметрів системи газопостачання також можна використовувати усереднені значення відносного збільшення енергетичного параметра A , які залежать тільки від об'ємної частки водню у суміші.

Газопроводи високого тиску систем газопостачання населених пунктів згідно з [3] передбачають транспортування газу за надлишкових тисках до 1,2 МПа. Це значно збільшує їх пропускну здатність, порівняно з газопроводами середнього тиску, і формує ще більш розвинутий турбулентний режим руху газу. Тому нами проведено аналогічні дослідження впливу концентрації водню у газо-водневій суміші на газодинамічну енерговитратність сталевих і поліетиленових газових мереж високого тиску першої категорії.

На рисунку 5 наведено одержані шляхом математичного моделювання графічні залежності енергетичного параметра A від кількості транспортованої енергії газо-водневими сумішами з різною об'ємною часткою водню для поліетиленового газопроводу високого тиску.

Використовуючи результати багатоваріантних газодинамічних розрахунків, знаходимо відносно збільшення енергетичного параметра A у газових мережах високого тиску для всього діапазону зміни концентрації водню у суміші за умови збереження енергії, яку забезпечував природний газ. Одержані результати стосовно поліетиленового газопроводу високого тиску ілюструє рисунок 6.

Таблиці 1 і 2 містять узагальнені результати дослідження впливу об'ємної частки водню у газо-водневій суміші на газодинамічну енерговитратність сталевих та поліетиленових газових мереж середнього і високого тиску.

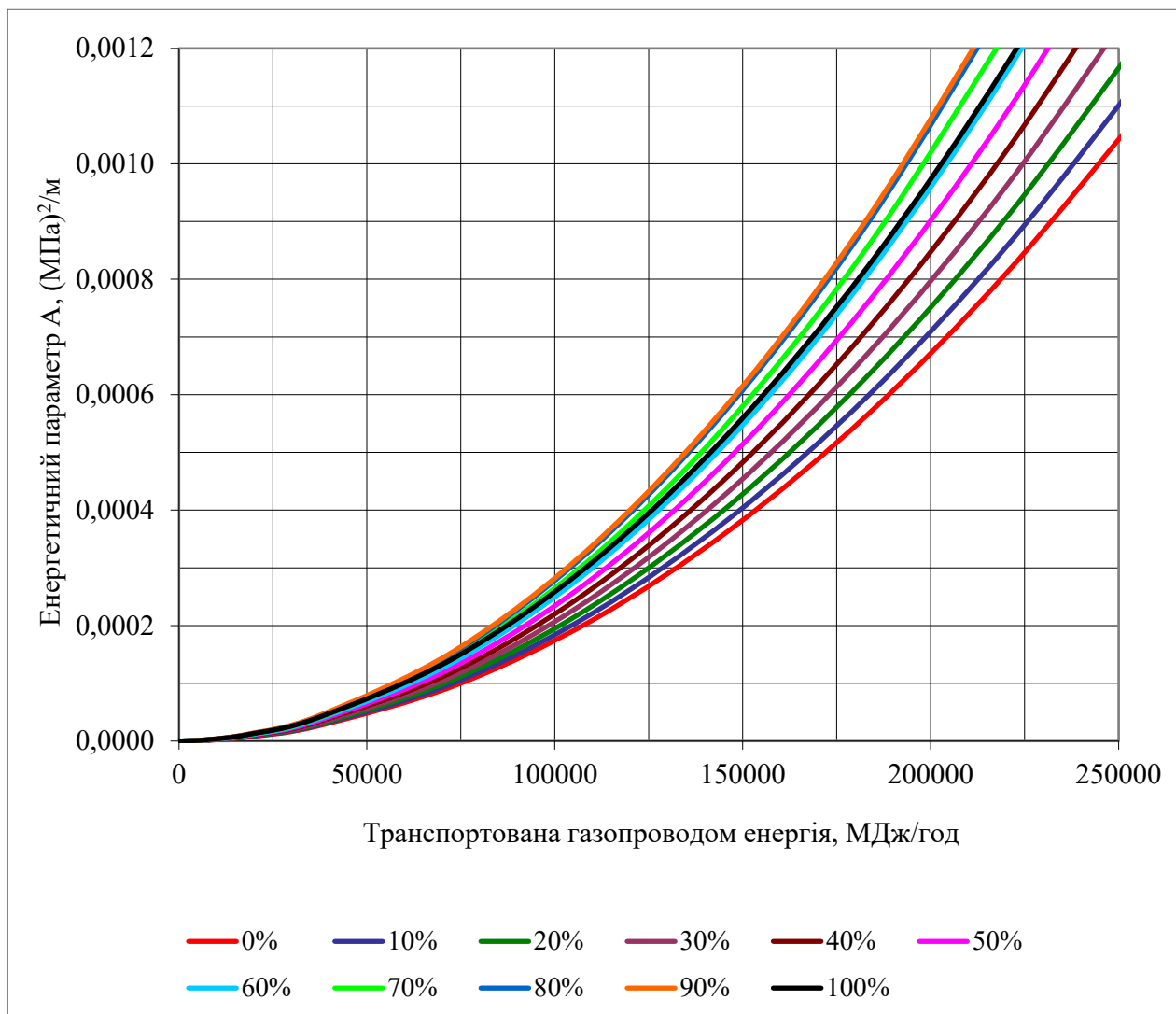


Рис. 5. Залежність енергетичного параметра A від кількості енергії, що транспортується поліетиленовим газопроводом високого тиску у разі застосування газо-водневих сумішей з різною об'ємною часткою водню

Таблиця 1

Усереднені значення зменшення енергетичного параметра при транспортуванні газовими мережами середнього і високого тиску газо-водневих сумішей з витратами, що мали місце при перекачуванні природного газу

Об'ємна частка водню у суміші, %	Відносне зменшення величини енергетичного параметра A , %			
	в газових мережах високого тиску		в газових мережах середнього тиску	
	сталевих	поліетиленових	сталевих	поліетиленових
10	9	8	8	8
20	17	17	17	16
30	26	25	25	24
40	34	33	33	32
50	43	41	42	40
60	52	50	50	48
70	60	58	58	56
80	69	67	67	65
90	78	75	76	74
100	86	85	85	83

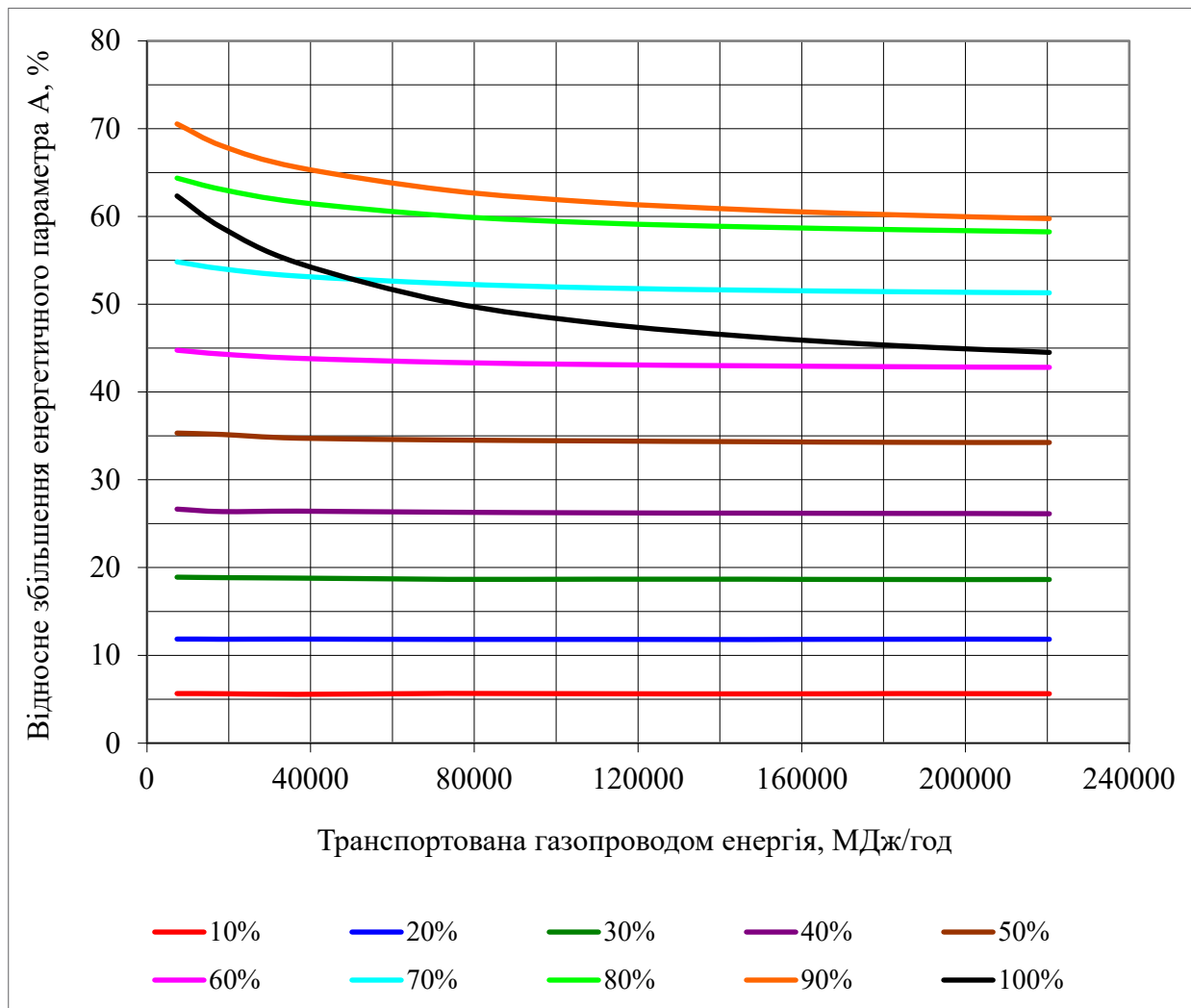


Рис. 6. Відносне збільшення енергетичного параметра A в поліетиленових газових мережах високого тиску при транспортуванні газо-водневих сумішей і збереженні кількості енергії, яку забезпечував природний газ

Таблиця 2

Усереднені значення збільшення енергетичного параметра при транспортуванні газовими мережами середнього і високого тиску газо-водневих сумішей з збільшеними витратами, що забезпечують енергоємність, яка мала місце при перекачуванні природного газу

Об'ємна частка водню у суміші, %	Відносне збільшення величини енергетичного параметра A , %			
	в газових мережах високого тиску		в газових мережах середнього тиску	
	сталевих	поліетиленових	сталевих	поліетиленових
10	6	6	6	6
20	12	12	12	12
30	19	19	19	19
40	26	26	26	26
50	34	35	35	35
60	43	43	43	44
70	51	53	52	53
80	58	61	60	62
90	60	64	63	67
100	45	50	49	56

Висновки.

1. Шляхом математичного моделювання встановлено, що за умови збереження витрат газу, які мали місце при перекачуванні природного газу, при транспортуванні газо-водневих сумішей в газових мережах середнього і високого тиску втрати тиску будуть зменшуватись. Відносне зменшення енергетичного параметра A , порівняно з транспортуванням природного газу, мало залежить від витрати, що дає змогу використовувати для прогнозних розрахунків усереднені значення.

2. Усереднені величини зменшення енергетичного параметра у газових мережах середнього та високого тиску незначно залежать від матеріалу труб і робочого тиску і змінюються від нуля до (83–86)% при зростанні об'ємної частки водню у суміші від нуля до 100%.

3. Встановлено, що випадку застосування замість природного газу газо-водневої суміші, внаслідок необхідності збільшення витрати з метою збереження необхідної кількості транспортованої газопроводом енергії, втрати тиску від тертя у газопроводах середнього та високого тиску будуть зростати. Усереднені значення відносного збільшення енергетичного параметра, порівняно з транспортуванням природного газу, змінюється від нуля до (60–67)% при зростанні об'ємної частки водню у суміші від нуля до 90%. Для випадку транспортування водню енергетичний параметр зростає на (45–56)% залежно від матеріалу труб і робочого тиску.

4. Одержані результати можуть бути використані при проектуванні нових, реконструкції та експлуатації діючих газових мереж середнього та високого тиску при транспортуванні газо-водневих сумішей з різною об'ємною часткою водню.

Література

1. Середюк М. Д. Газодинамічні режими експлуатації газових мереж низького тиску при транспортуванні газо-водневих сумішей // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2021. 1.

2. SO 6976:2016.

3. ДБН В.2.5-20-2018 Газопостачання.

4. Гончарук М. І., Середюк М. Д., Шелудченко В. І. Довідник з газопостачання населених пунктів України. Івано-Франківськ: Сімик. 2006. 1313 с.

Силка Ірина Миколаївна

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій*

Сылка Ирина Николаевна

*кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции
Национальный университет пищевых технологий*

Sylka Iryna

*PhD, Associate Professor, Associate Professor of the
Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies*

Гулевата Марина Анатоліївна

*асистент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій*

Гулеватая Марина Анатольевна

*ассистент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции
Национальный университет пищевых технологий*

Hulevata Maryna

*Assistant of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies*

Целюх Василина Ярославівна

*здобувач
Національного університету харчових технологій*

Целюх Василина Ярославна

*соискатель
Национального университета пищевых технологий*

Tseliukh Vasylyna

*Applicant of the
National University of Food Technologies*

Гаврильченко Поліна Михайлівна

*асистент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій*

Гаврильченко Полина Михайловна

*ассистент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции
Национальный университет пищевых технологий*

Gavrilchenko Polina

*Assistant of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies*

**РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ КОНДИТЕРСЬКИХ
ВИРОБІВ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

**РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ
В ЗАВЕДЕНИЯХ РЕСТОРАННОГО ХОЗЯЙСТВА**

EXPANSION OF THE RANGE OF CONFECTIONERY IN RESTAURANTS

Анотація. Стаття присвячена розробці інноваційної рецептури фруктово-ягідного мармеладу. Проаналізовано підходи щодо створення нових кондитерських виробів. Досліджено переваги використання пюре апельсину та калини в технології мармеладу. Створено нові продукти з різним співвідношенням основної сировини, досліджено їх фізико-хімічні та органолептичні показники. На основі отриманих даних розроблено рецептуру фруктово-ягідного мармеладу підвищеної харчової цінності.

Ключові слова: мармелад, кондитерські вироби, підвищена харчова цінність.

Анотация. Статья посвящена разработке инновационной рецептуры фруктово-ягодного мармелада. Проанализированы подходы к созданию новых кондитерских изделий. Исследованы преимущества использования пюре апельсина и калины в технологии мармелада. Созданы новые продукты с различным соотношением основного сырья, исследованы их физико-химические и органолептические показатели. На основе полученных данных разработано рецептуру фруктово-ягодного мармелада повышенной пищевой ценности.

Ключевые слова: мармелад, кондитерские изделия, повышенная пищевая ценность.

Summary. The article is devoted to the development of innovative recipe for fruit and berry marmalade. There were analysed the approaches to the creation of new confectionery products. There were investigated the advantages of using orange and viburnum puree in technology of marmalade. New products have been created with different ratios of the main raw materials, there were investigated their physical, chemical and organoleptic characteristics. Based on the data obtained, a formulation of fruit and berry marmalade of increased nutritional value was developed.

Key words: marmalade, confectionery products, increased nutritional value.

Актуальність роботи. В Україні майже всі групи кондитерських виробів розвиваються однаково динамічно. Це обумовлено значними інвестиціями в галузь, маркетинговою політикою виробників, розширенням асортименту продукції. Повний асортимент продукції випускають лише великі фабрики. Однак такі підприємства часто втрачають окремі сегменти споживчого ринку, оскільки існують проблеми з забезпеченням сировини, якісної упаковки, монополізація ринку тощо. Поряд з цим з'являється все більше спеціалізованих кафе-кондитерських, де пропонують широкий асортимент десертів французької, італійської та американської кухні [1]. Особливу увагу приділяють спеціалізованим продуктам харчування, що враховують вимоги сучасного споживача стосовно їх харчової цінності.

З розвитком науки та освіченості споживачів виникає необхідність фундаментального обґрунтування кожного харчового продукту, що з'являється в меню закладів ресторанного господарства. Сьогодні спонукає до впровадження у рецептуру нових видів нетрадиційної рослинної сировини, забезпечення високої харчової цінності та зниження енергетичної [2]. Особливо це актуально в кондитерській промисловості, де постійно триває пошук нових шляхів збагачення рецептурного складу біологічно-активними речовинами. У кожній групі солодоців можна виділити вітамінізовані, спеціального призначення (для діабетиків, хворих на целіацію та ін.).

Виклад основного матеріалу. Кондитерськими виробами є харчові продукти з високою концентрацією сухих речовин. У залежності від рецептурного складу кондитерські вироби можна розділити на три групи: плодово-ягідні, цукрові і борошняні. Аналіз та узагальнення наукової інформації щодо дієтологічних та технологічних підходів до створення нових кондитерських виробів дозволяють чітко сформу-

лювати завдання: розробити нові технології кондитерських виробів підвищеної харчової цінності [3].

У даній роботі особлива увага приділяється фруктово-ягідному мармеладу як одному із найбільш популярних продуктів кафе-кондитерських. Дані вироби можуть реалізовуватися як окремі страви, так і в складі різноманітних десертів. Для вдосконалення рецептури мармеладу в якості основного інгредієнту застосовували пюре калини та апельсину.

Апельсинове пюре — цінне джерело амінокислот, понад 170 фітонутрієнтів, 60 флавоноїдів. Полівітамінний комплекс апельсину представлений вітамінами групи В, аскорбіновою кислотою. В апельсині міститься достатня кількість макро- і мікроелементів. Також в ньому високий вміст клітковини. Сильний аромат і багатий вітамінно-мінеральний склад визначили цінність апельсинового пюре для введення його до складу рецептури мармеладу [4].

У калині містяться вітаміни: А, D, Е; вітаміну С в ній більше, ніж в цитрусових; є також мінерали — фосфор, магній, калій, залізо, кальцій, мідь, марганець, йод. Амінокислоти, що містяться в складі калини, зміцнюють серцевий м'яз, позитивно впливають на розумову діяльність. Пектинові речовини калини забезпечують здатність соку перетворюватися в желе (що є необхідною умовою в технології виготовлення мармеладу).

У ході експериментальних досліджень були розроблені продукти з різним співвідношенням основної сировини (пюре апельсину, пюре калини), що представлені в табл. 1.

Технологія фруктово-ягідного мармеладу передбачає ряд технологічних етапів:

- підготовка фруктово-ягідного пюре;
- приготування пектин-цукрового сиропу з подальшим уварюванням;

Таблиця 1

Співвідношення пюре апельсину та калини в рецептурах досліджуваних зразків мармеладу

№ досліджуваного зразка	Масова частка пюре апельсина, %	Масова частка пюре калини, %
1	25	75
2	75	25
3	60	40
4	40	60
5	50	50

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники зразків фруктово-ягідного мармеладу

Показник	Нормативне значення	Досліджувані зразки				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Кислотність, °Н	6–22,5	11,1	7,9	6,4	5,9	6,7
Масова частка вологи, %	Не більше 26	27,8	24,3	28,7	29,2	28,6

Таблиця 3

Дегустаційна оцінка досліджуваних зразків, бали

Найменування показника	Досліджувані зразки				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Колір	4,7	4,7	4,6	4,6	4,5
Смак	4,7	4,8	4,6	4,6	4,5
Запах	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4
Консистенція	4,6	4,7	4,5	4,5	4,3
Зовнішній вигляд	4,7	4,8	4,6	4,5	4,4
Середній бал	4,7	4,74	4,58	4,54	4,42

Таблиця 4

Рецептура фруктово-ягідного мармеладу

Інгредієнти	Маса нетто, г
Пюре апельсину	75
Пюре калини	25
Цукор	5
Пектин	3
Насіння гарбуза	4
Фісташки	4
Вода	34

- формування і драглеутворення мармеладної маси;
- обвалювання в горіхово-насіневі суміші.

На наступному етапі досліджень вивчався вплив різного співвідношення апельсинового та калинового пюре на органолептичні та фізико-хімічні показники якості (табл. 2).

У органолептичну оцінку мармеладу входять такі показники, як: зовнішній вигляд, смак, колір і запах, консистенція, форма, поверхня і вигляд на зламі. Результати представлені в таблиці 3.

Глікозид вібурнін надає характерний калиновий запах і специфічну гіркоту ягодам і готовій продукції. При низьких температурах зберігання цей глікозид частково руйнується [6]. При поєднанні з сильними ароматичними речовинами природного походження, що містяться в апельсинах, його запах в деякій мірі нівелюється. За результатами органолептичного аналізу найвищу бальну оцінку отримав зразок № 2, склад якого представлено в табл. 4.

Як зазначено вище, фісташки та насіння гарбуза використано для обвалювання формового мармеладу. Це дозволяє підвищити харчову цінність за рахунок багатого полівітамінного складу та біологічної ефективності горіхів та насіння. Поряд з цим знижується енергетична цінність, оскільки не вико-

ристовується цукор, що передбачений класичними рецептурами.

Висновки. На підставі розширеної органолептичної оцінки і результатів фізико-хімічних досліджень встановили рецептуру фруктово-ягідного десерту на основі пюре апельсину та калини. Використання рослинної сировини сприяє підвищенню харчової цінності готової продукції порівняно з класичними технологіями мармеладу. Науковий підхід до подальшого розроблення нормативної документації на кондитерський виріб сприятиме розширенню асортименту продукції закладів ресторанного господарства.

Література

1. Капрельянц Л. Функціональні продукти і нутрицевтики — сучасні підходи харчової науки / Л. Капрельянц // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2016. Вип. 73. С. 441. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU_biol_2016_73_122.
2. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: ТЗ8 монографія / А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко та ін.; за ред. М. І. Пересічного. К.: Київ. Нац. торг.-екон. ун-т, 2012.
3. Інербаєва А. Т. [И др.] Ефективність використання рослинних компонентів в функціональних продуктах // Вісник. 2016. № 4. Т. 2. С. 18–23.
4. Скурихин М. И. Химический состав российских пищевых продуктов / М. И. Скурихин, В. А. Тутельян. М.: ДеЛи принт, 2002.
5. Аймесон А. Харчові загусники, стабілізатори, гелеутворювачі / Пер. з англ. д-ра хім. наук С. В. Макарова. СПб.: ІД «Професія», 2012. 408 с.
6. Тефікова С. Н., Аллілуєва Н. М., Нікітін І. А. Продукти переробки калини звичайної в технологіях харчових продуктів функціонального призначення // Матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. «Технологія і продукти здорового харчування». ТОВ «ЦеСАін», 2015.

Силка Ірина Миколаївна

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій*

Сылка Ирина Николаевна

*кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции
Национальный университет пищевых технологий*

Sylka Iryna

*PhD, Associate Professor, Associate Professor of the
Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies*

Неміріч Олександра Володимирівна

*доктор технічних наук, доцент,
завідувачка кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій*

Немирич Александра Владимировна

*доктор технических наук, доцент,
заведующая кафедрой технологии ресторанной и аюрведической продукции
Национальный университет пищевых технологий*

Niemirich Oleksandra

*Doctor of Science, Associate Professor,
Head of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies*

Михайленко Владлена Миколаївна

*асистент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій*

Михайленко Владлена Николаевна

*ассистент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции
Национальный университет пищевых технологий*

Mikhailenko Vladlena

*Assistant of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies*

Запорожець Ірина Олегівна

*здобувач
Національного університету харчових технологій*

Запорожець Ирина Олеговна

*соискатель
Национального университета пищевых технологий*

Zaporozhets Iryna

*Masters Student of the Department of
National University of Food Technology*

**ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ
БОРОШНЯНО-КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ
ВИРОБНИЦТВА РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА РЕСТОРАННОГО ХОЗЯЙСТВА

USING VEGETABLE RAW MATERIALS IN CONFECTIONERY TECHNOLOGIES IN RESTAURANT'S CONDITIONS

Анотація. У статті проведений аналіз вітчизняного та світового досвіду використання рослинної сировини у технології печива. Досліджено можливість заміни пшеничного борошна на кокосове борошно, вершкового масла на кокосову олію та цукру на сорбіт, так як ця заміна дає можливість розширити асортимент борошняно-кондитерських виробів діабетичного призначення. Наведено дані, що підтверджують можливість повної заміни компонентів тваринного походження на рослинну сировину. Встановлено що печиво на рослинній сировині має високу органолептичні показники якості та зменшення на 31% порівняно з традиційною рецептурою печива пісочного.

Ключові слова: печиво, кондитерські вироби, енергетична цінність, кокосове борошно.

Аннотация. В статье проведен анализ отечественного и мирового опыта использования растительного сырья в технологии печенья. Исследована возможность замены пшеничной муки на кокосовую муку, сливочного масла на кокосовое масло и сахара на сорбит. Эта замена дает возможность расширить ассортимент кондитерских изделий диабетического назначения. Приведены данные, подтверждающие возможность полной замены компонентов животного происхождения на растительное сырье. Установлено, что печенье на растительном сырье имеет высокие органолептические показатели качества. Энергетическая ценность новых образцов печенья уменьшается на 31% по сравнению с печеньем песочным приготовленным по традиционной рецептуре.

Ключевые слова: печенье, кондитерские изделия, энергетическая ценность, кокосовая мука.

Summary. The article analyzes the world experience of using vegetable raw materials in biscuit's technology. The possibility of replacing wheat flour with coconut flour, butter with coconut oil and sugar with sorbitol has been investigated. This replacement makes it possible to expand the range of diabetic confectionery products. The data confirming the possibility of complete replacement of components of animal origin with plant raw materials are presented. It has been established that biscuits based on vegetable raw materials have high organoleptic quality indicators. The energy value of new biscuits is reduced by 31% compared to biscuits prepared according to the traditional recipe.

Key words: cookies, confectionery, energy value, coconut flour.

Актуальність роботи. Ринок кондитерських виробів України за насиченістю і асортиментом наближається до європейських країн. Кондитерські вироби включають близько 2000 найменувань, з яких понад 90% ринку солодощів належить вітчизняній продукції [1].

В Україні їх виготовляють понад 800 підприємств, які розміщені достатньо рівномірно та відповідають густоті населення. Останнім часом суттєво збільшується кількість закладів ресторанного господарства різних класів та спеціалізації. Серед них переважають кафе-кондитерські, які, крім кави, реалізують різноманітний асортимент (до 15 найменувань) кондитерських виробів. Деякі заклади починають акцентувати на продукції спеціального призначення, що враховує потреби хворих людей. Зазвичай це хвороби цивілізації до яких відноситься і цукровий діабет. За статистику у нашій країні кожна 7–8 людина хворіє діабетом різного типу.

Захворювання настільки специфічне, що більшість не може харчуватися в звичайних закладах ресторанного господарства, оскільки це різко збільшує рівень цукру в крові [2].

Тому особливий інтерес викликають діабетичні вироби, які представлені не досить широким асортиментом, що рідко оновлюється. Кількість людей хворих на цукровий діабет постійно збільшується, хвороба «молодшає», тобто все частіше зустрічається в дитячому віці. Всі ці нюанси спонукають все більшу кількість споживачів відмовлятися від рафінованого цукру, або обмеження його споживання.

Вирішення цієї проблеми можливе шляхом введення натуральної сировини рослинного походження та корисних інгредієнтів. З метою розширення асортименту кондитерських виробів діабетичного призначення пропонується покращення вже існуючої рецептури пісочного печива шляхом заміни інгредієнтів на рослину сировину.

Виклад основного матеріалу. Пісочне тісто називається так тому, що вироби з нього виходять розсіпчастими. Це досягається завдяки великому вмісту в ньому цукру і жиру, якості борошна і особливостям проведення технологічного процесу. Асортимент виробів дуже різноманітний: торти, тістечка, ківшики, кільця та ін. За характером оздоблення розрізняють такі сорти пісочних тістечок: із кремом, із фруктову начинкою, із фруктову начинкою та кремом, глазуровані помадкою, із мармеладом і фруктами та ін.

У даний час прослідковується стійка тенденція використання рослинних сировинних ресурсів у виробництві виробів комбінованого складу, в тому числі кондитерських. Роботи вітчизняних і зарубіжних вчених в області теорії раціонального харчування свідчать про перспективність включення в їжу джерела повноцінного білка, мінеральних речовин, вітамінів [3].

Основними напрямками удосконалення технології виробів з тіста є збільшення поживної цінності, зменшення калорійності, покращення зовнішнього вигляду, збільшення термінів зберігання тощо. Для досягнення цих цілей використовують харчові добавки, які можна вводити як у рецептуру тіста, так і склад начинки.

Для хворих цукровим діабетом розроблені спеціальні кондитерські вироби, що не містять цукор і не викликають гіперглікемію. До їх складу входять цукрозамінники, які ділять на натуральні (фруктоза, глюкозо-фруктозний сироп, ксиліт, сорбіт та інші) і синтетичні, одержані хімічним шляхом. Замінники цукру дуже різняться як за своїм складом, так і за смаковими якостями. Приміром, сахарин володіє більш вираженим солодким смаком, але при цьому іноді може надавати легкий металевий присмак кондитерським виробам.

Фруктоза менш солодка, ніж сахарин, але залишається одним з найпоширеніших цукрозамінників. Вона вкрай повільно всмоктується в кров, з-за чого різкий стрибок глюкози точно не відбудеться, але при цьому варто враховувати її високу калорійність. Також лікарі з'ясували, що фруктоза погано впливає на ліпідний обмін. Вона не рекомендується тим, хто хворіє на діабет другого типу і володіє схильністю до швидкого набору ваги.

Ксиліт, сорбіт і маніт володіють низьким глікемічним індексом, але і солодкість їх дещо менше, ніж фруктози (приблизно 40–60% від солодкості звичайного цукру). Однак важливою особливістю є низька енергетична цінність та відсутність протипоказань, що дозволяє споживання кондитерських виробів з їх вмістом [4].

Одним з вагомих інгредієнтів печива пісочного є жирова складова, яка становить ліву частку його енергетичної цінності. Зазвичай це тваринні жири, що часто замінюються більш дешевим маргарином чи популярними рослинними (пальмо-ядровий, олія

ши, тощо). Останнім часом набуває широкого використання кокосова олія, яка містить жирні кислоти середнього ланцюга — каприлову, деканову та лауринову. Вони легше засвоюються організмом та стають швидким джерелом енергії, на відміну від довго ланцюгових насичених кислот, які є у більшості продуктів харчування.

В кокосовій олії є великий вміст лауринової і монолауринової кислот, які мають яскраво виражені антисептичні, антимікробні та бактерицидні властивості. Олеїнова кислота яка міститься в кокосовій олії допоможе активізувати ліпідний обмін і підтримувати в шкірі водний баланс. Олія здана активізувати і прискорити обмінні процеси, перешкоджаючи розвитку ожиріння, допомагає у відновленні нормального вмісту глюкози в крові при діабеті. Вона підвищує стійкість організму і не трансформується в жирові відкладення на відміну від багатьох інших масел [5].

Для підсилення кокосового смаку печива проведено часткову заміну борошна пшеничного на борошно кокосове. Останнє містить велику кількість клітковини, завдяки чому поглинає набагато більше рідини, ніж будь-яке інше борошно. Харчові волокна сприяють відмінному травленню та перистальтиці кишечника, виводять токсини. У кокосовому борошні багато мінералів, особливо магнію, заліза, натрію і селену.

Для вдосконалення технології приготування кондитерських виробів з пісочного тіста, було обрано рослинну сировину, харчова цінність якої представлена в таблиці 1.

Аналізуючи хімічний склад компонентів, слід зазначити, що кокосове борошно, сорбіт та фініки є концентрованим джерелом вуглеводів, білків та жирів. Також обрані компоненти містять значну кількість вітамінів та мінералів, що вказує на доцільність їх використання.

Для визначення рецептурного складу використали традиційну рецептуру печива пісочного без начинки згідно нормативних документів [ДСТУ 3781–98], яка наведена в Табл. 2.

У ході експериментальних досліджень були розроблені досліджувані зразки печива з різним співвідношенням сировини (табл. 3)

Проведені аналізи по визначенню фізико-хімічних показників якості дозволили відібрати зразок № 2, як такий, що відповідає нормативним показникам якості. Органолептичні дослідження досліджуваних зразків печива проводили для встановлення відповідності органолептичних показників якості вимогам чинних нормативних документів. Визначали такі показники як зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенцію. Результати представлено у вигляді профілограми (рис. 1).

Досліджуваний зразок № 2 значно відрізняється від контрольного за своїми високими органолептичними показниками. Спостерігається насичений смак та запах кокосу, яскравіший колір скоринки.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз хімічного складу сировини

Складові	Сировина			
	Кокосове борошно	Коксова олія	Сорбіт	Фініки
Білки	19,8	0,23	0	2,5
Жири	10,8	99	0	0,5
Вуглеводи	54,1	0,03	93	69,2
Лауринова кислота	-	41,84	-	-
Клітковина	31,2	-	-	-
<i>Вітаміни</i>				
B1	0,06	-	-	0,05
B2	0,10	-	-	0,05
B3	0,63	-	-	-
B4	23,7	0,3	-	6,3
B5	0,31	-	-	0,8
B6	-	-	-	0,1
K	-	-	-	2,7
E	-	0,11	-	0,3
C	-	-	-	0,3
PP	-	-	-	1,9
<i>Мінеральні речовини, мг/100 г</i>				
Кальцій	109	1	-	65
Магній	94,1	-	-	68
Залізо	6,67	0,05	-	-
Фосфор	215	-	-	56
Натрій	80	-	7	32
Цинк	2,09	0,02	-	-
Мідь	0,83	-	-	206
Селен	-	0	0,5	-

Таблиця 2

Традиційна рецептура печива пісочного без начинки

№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин %	Витрати сировини на порцію, г		Відповідність сировини по нормативній документації
			В натурі		
1	Борошно пшеничне вищого ґатунку	85,50	95	81,2	ДСТУ 46.004-99
2	Масло вершкове	75,40	60	35,4	ДСТУ 4399:2005
3	Цукор білий кристалічний	99,85	45	44,9	ДСТУ 4623:2006
Всього			200	161,5	

Таблиця 3

Рецептурний склад досліджуваних зразків печива

Продукти	Маса нетто, г			
	Контрольний зразок	№ 1	№ 2	№ 3
Масло вершкове	25	-	-	-
Борошно	15	-	-	-
Цукор	4	-	-	-
Яйця	6	7	6	6
Кокосове борошно	-	28	24	20
Кокосова олія	-	8	10	10
Сорбіт	-	1	2	4
Фініки	-	6	8	10
Вихід	50	50	50	50



Рис. 1. Органолептична оцінка печива пісочного

Розрахунок енергетичної цінності показав її зниження до 181,21кКал, що на 31% менше, ніж енергетична цінність контрольного зразка (264,38 кКал).

Висновки. За рахунок комбінування різних рослинних компонентів, що є джерелом водо — і жиророзчинних вітамінів, мінеральних речовин, баластних вуглеводів, та інших біологічно активних

речовин було розроблено рецептуру печива пісочного спеціального призначення. Відсутність цукру та борошна пшеничного в його складі дозволяє вживати його при захворюванні на цукровий діабет. Поряд з високою харчовою цінністю було досягнення зниження енергетичної цінності на 31% порівняно з печивом пісочним.

Література

1. Технологія продукції ресторанного господарства: навч. посіб. / О. Іжевська. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2020. 380 с.
2. Ощипок І. М. Інноваційні ресторани технології: підручник / І. М. Ощипок. Львів: Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2019. 325 с.
3. Antioxidant capacity of alcoholic beverages based on infusions from non-traditional spicy-aromatic vegetable raw materials / O. Kuzmin, V. Kucherenko, I. Sylka, V. Isaienko, Yu. Furmanova, O. Pavliuchenko, V. Hubenia // Ukrainian Food Journal. 2020. Volume 9, Issue 2. PP. 404–424.
4. Вплив порошку з топінамбура на показники якості кашкейків спеціального призначення / О. В. Неміріч, І. М. Силка, Я. Захарченко // Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Ґжицького. 2018. Т. 20. № 85. С. 14–18. <https://doi.org/10.15421/nvlvet8503>
5. Дробот В. І. Дослідження впливу борошна кокосового на якість печива / В. І. Дробот, О. П. Іжевська, Ю. В. Бондаренко // Зернові продукти і комбікорми. 2015. № 1 (57). С. 42–45.
6. Іжевська О. П. Дослідження впливу сорбіту на технологічні властивості тіста / О. П. Іжевська, Ю. В. Бондаренко // Актуальні задачі сучасних технологій: IV міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів, 25–26 листопада 2015 р. Тернопіль: ТНТУ, 2015. С. 139.

Kasyanenko Vasyl

PhD in Physics and Mathematics, Professor

Касьяненко Василь Харитонович

кандидат фізико-математичних наук, професор

Касьяненко Василий Харитонович

кандидат физико-математических наук, профессор

Burdeyny Volodymyr

PhD in Physics and Mathematics, Associated Professor

Department of General Physics

Vinnitsia National Technical University

Бурдейний Володимир Мефодійович

кандидат фізико-математичних наук, доцент

Кафедра загальної фізики

Вінницький національний технічний університет

Бурдейный Владимир Мефодьевич

кандидат физико-математических наук, доцент

Кафедра общей физики

Винницкий национальный технический университет

DOI: 10.25313/2520-2057-2021-2-6891

**ELECTRONIC STRUCTURE AND PROPERTIES OF APATITE-LIKE
CALCIUM-BASED COMPOUNDS, INITIATED BY NANODIMENSION,
BIOGENIC FACTOR AND ISOMORPHIC SUBSTITUTION
OF CALCIUM BY 3D-METALLS**

**ЕЛЕКТРОННА БУДОВА І ВЛАСТИВОСТІ АПАТИТОПОДІБНИХ
СТРУКТУР НА ОСНОВІ КАЛЬЦІЮ, ІНІЦІЙОВАНІ НАНОРОЗМІРНІСТЮ,
БІОГЕННИМ ЧИННИКОМ І ІЗОМОРФНИМИ ЗАМІЩЕННЯМИ
КАЛЬЦІЮ 3D-МЕТАЛАМИ**

**ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА АПАТИТОПОДОБНЫХ
СТРУКТУР НА ОСНОВЕ КАЛЬЦИЯ, ИНИЦИИРОВАННЫЕ
НАНОРАЗМЕРНОСТЬЮ, БИОГЕННЫМИ ФАКТОРАМИ И
ИЗОМОРФНЫМ ЗАМЕЩЕНИЕМ КАЛЬЦИЯ 3D-МЕТАЛЛАМИ**

Summary. Calcium apatites due to their physicochemical properties, high biological activity deservedly attract special attention not only in view of purely scientific interest, but also in connection with the use of drugs synthesized on their basis. in practical traumatology. dentistry, i.e. in those areas of medicine that are relevant to the treatment and restoration of bone tissue. As a rule, the basic elements are samples of nanometric dimensions. Electronic properties, features of chemical bond, structural parameters demonstrate high sensitivity to size reduction. In this paper, the nature of chemical bond, redistribution of electron density in energy and real space, isomorphically substituted hydroxyapatites based on calcium are studied with the complex application of such methods as photoelectron and X-ray spectroscopy, nuclear magnetic resonance, atomic force spectroscopy.

Key words: calcium apatites, isomorphous substitution, chemical bond, electronic spectrum, density of states.

Анотація. Кальцієві апатити завдяки своїм фізико-хімічним властивостям, високій біологічній активності цілком заслужено привертають особливу увагу не тільки з огляду на чисто науковий інтерес, але і в зв'язку із застосуванням препаратів, синтезованих на їх основі. у практичній травматології. стоматології, тобто у тих галузях медицини, які мають відношення до лікування та відновлення кісткових тканин. Як правило, базовим елементом є зразки нанометричних розмірів. Електронні властивості, особливості хімічного зв'язку, структурні параметри демонструють високу чутливість щодо редукції розмірів. В даній роботі із комплексним застосуванням таких методів, як фотоелектронна і рентгенівська спектроскопія, ядерний магнітний резонанс, атомно-силова спектроскопія вивчається природа хімічного зв'язку, перерозподіл електронної густини в енергетичному та реальному просторі, ізоморфно заміщених гідроксоapatитів на основі кальцію.

Ключові слова: кальцієві апатити, ізоморфне заміщення, хімічний зв'язок, електронний спектр, густина станів.

Аннотация. Кальциевые апатиты благодаря своим физико-химическим свойствам, высокой биологической активности вполне заслуженно привлекают особое внимание не только из-за чисто научного интереса, но и в связи с применением препаратов, синтезированных на их основе. в практической травматологии. стоматологии, то есть в тех областях медицины, которые имеют отношение к лечению и восстановлению костных тканей. Как правило, базовым элементом являются образцы нанометрических размеров. Электронные свойства, особенности химической связи, структурные параметры демонстрируют высокую чувствительность к редукции размеров. В данной работе с комплексным применением таких методов, как фотоэлектронная и рентгеновская спектроскопия, ядерный магнитный резонанс, атомно-силовая спектроскопия изучается природа химической связи, перераспределение электронной плотности в энергетическом и реальном пространстве, изоморфно замещенных гидроксоapatитов на основе кальция.

Ключевые слова: кальциевые апатиты, изоморфное замещение, химическая связь, электронный спектр, плотность состояний.

Introduction. The problems of environmental safety and human health, extending life expectancy and vital necessity to spread human civilization beyond the our planet have become the main challenge for humanity at the beginning of the current millennium. In this context one of the most fundamental tasks is to research and develop technologies for creation and production of materials promising with point of view their biomedical and environmental applications. Concerning the level of publications and scale of undertaken in the area research apatite and apatite compounds occupy one of the most notable place.

Natural minerals and synthetic compounds with apatite type structure form a wide variety of chemical systems, namely $M_{10}(XO_4)_6Y_2$ where $M = Ca, Sr, Ba, Pb$; $X = P, V$; $Y = OH, F, Cl$. The high tolerance to living tissue, along with the peculiarities of electron and crystalline structure of apatite-like compounds, determine their direct impact on technical, environmental and biological applications. Materials based on apatite-like compounds are already being used in a number of computer devices, for creation of quantum generators, in the field of communication means, power engineering, nanomedicine, nanobionics, etc.

One of the wide used methods to control the physical and chemical properties of a substance is isomorphic substitution. Targeted synthesis of compounds with the demanded and reproducible properties requires knowledge of the electronic structure formation regularities, in their dependence on composition, technological conditions of synthesis, changes in the dimensions and elements topology. It is necessary to add that relationship between the composition features and chemical and electron structure have to be taken in account in order to realize the above mentioned purposes.

It is quite clear that understanding of nanostructures organization can not be complete and settled without the extensive use of new physical methods to study substances of interest and wide applications of quantum mechanical treatment of their electronic structure and properties. In this work in order to correct and unambiguous interpret the obtained experimental results a comprehensive approach has been applied. It consists in combined use of advanced methods to investigate electron structure, surface morphology and physical properties.

As it is well known a reduction of substances to the nanometer scale leads to appearance of new properties different from ones that correspond to both atoms and condensed matter state. To date, the noted change in these properties is clearly expressed among others for apatite and apatite-like compounds of nanoscale size. The most expected progress of such substances applications is directly related to nano-size apatite samples investigations. Accordingly to a number of reviews calcium hydroxoapatite turns out effective material to produce medicines for fractures treatment or bone tissues defects. Thus studies of physical and chemical properties of apatite with biogenic nature become not only very interested but also vital necessary.

Here are represented main results of investigations of minerals and synthetic compounds with structural type of $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ by X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray spectroscopy, nuclear magnetic resonance high-vacuum microscopy of atomic forces-methods applying.

1. Electron structure of isomorphically substituted apatites and morphology of calcium hydroxapatite.

As it follows from numerous references the isomorphic substitutions allow to significantly affect the

physical properties of apatites. The study of crystal ensembles modified by this treatment gives information about the nature of acting forces, the impurities distribution and their localization as well as mechanisms of influence of determined structural changes on the solid state systems significant properties. In this context research of chemical bonds specificity and electron states peculiarities of apatite-like compounds due to their decisive impact on physical properties become not only important but also really urgent.

The results of studies of calcium apatite electronic structure reconstruction due to the isomorphous replacement of calcium ions by nickel ions, and the results of the practical applications based on nanodispersed calcium apatites set properties arouse growing interest to them in terms of generally accepted medical practices. The therapy efficiency is not least associated with peculiarities of physical and chemical processes of above mentioned compounds accumulation by apatite-containing bone tissues of living organisms including humans.

Our dates show that the $K\beta_{2,5}$ spectra of calcium contained in stoichiometric hydroxoapatite and the same spectra relative to hydroxoapatite with various levels of isomorphous substitution of calcium by 3d metals has manifested considerable similarity of spectra nearly the main maximum and significant discrepancy in the long-wavelength region. This fact can be explained by strengthening of PO_4^{3-} oxygen matrix chemical bond with metal atoms and weakening the $Ca(Ni)-O-Ca(Ni)$ bonds along the hexagonal axis.

In calcium hydroxapatite isomorphous substitution of calcium ions by ones of 3d-metal, namely magnesium, and strontium modifies insignificantly the structure of the valence band occupied part. This energy region preserves a pronounced band character with different widths of individual subbands, that is the upper part of the valence band and the lower part of the same band. The dominant contribution to the main features of the valence band upper part formulation is associated with the hybridized s-, p-, and partially d-electron states of the metal and phosphorus ions. The structure of the subvalent states is determined by the s-states of oxygen and phosphorus (See Fig. 1).

The form of the main maximum of the K-band of calcium is mainly determined by the features of F and G, which are formed by the d- and p-states of calcium and the short-wave maximum of H, which is mainly related to the manifestation of the p-states of oxygen and d-states of calcium (Fig. 1). The splitting of the K-band main maximum of calcium in HAP takes place due to presence of two, namely, Ca(1) and Ca(2), its crystallographic positions. As for as the F and G bands of complete density of states their general features are formed by p-states of oxygen, mainly. Beside it the hybridization of the p-, d-states of calcium and the p-states of phosphorus and oxygen contribute to form of the G-band some significant peculiarities.

For isomorphous substitution of calcium ions by nickel simultaneous increase in binding energy from both O1s and core levels of calcium has been observed. This fact points out that as for as complete balance in chemical bonds covalent component plays dominant role. In the same time the isomorphous substitution of calcium ions by atoms of 3d metal, namely, magnesium or strontium, in the all apatite structures for a wide dopant concentration range leads to a decrease of electron density in calcium and oxygen atoms that maybe can indicate on increase in the covalent component proportion in the total balance of the chemical bond.

Beside it effects in the evolution of valence bands and charge states of atoms due to type and level of stoichiometric HAP matrix doping by the 3d metals, magnesium and strontium, are determined. Undertaken correlation in positions and shape of spectral lines with experimental data and results of numerical evaluations indicates the predominant of dopant ions implantation in apatite structure instead of Ca(2). The oxygen tetrahedra sublattice, as well as in stoichiometric apatite, plays leading role in providing observed form and features of the complete electron states density in isomorphically substituted calcium apatites.

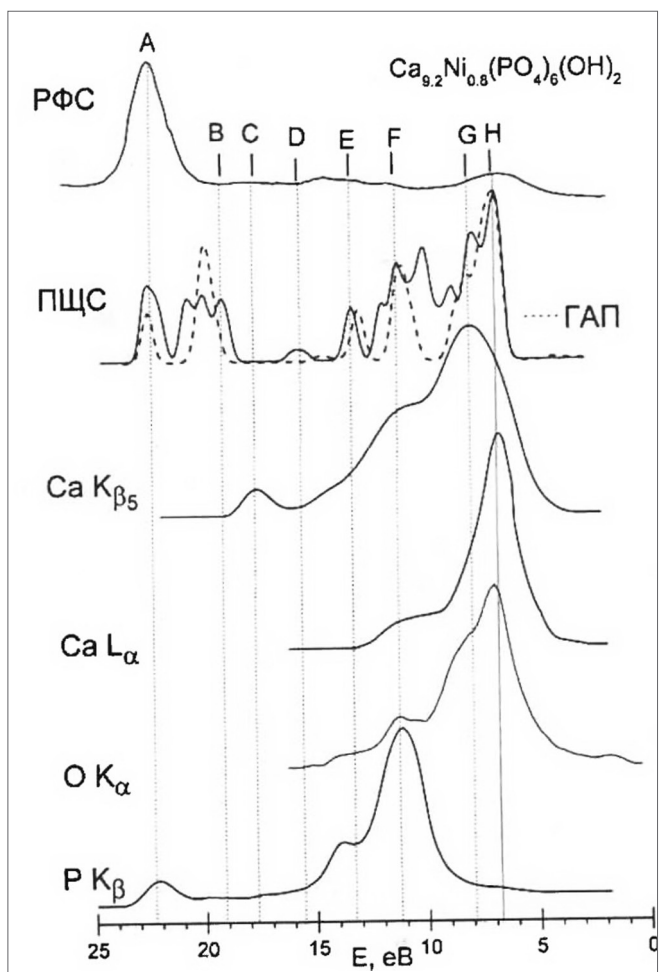


Fig. 1. The X-ray spectra of isomorphically substituted hydroxoapatite (HAP) combined on a single energy scale and complete densities of states

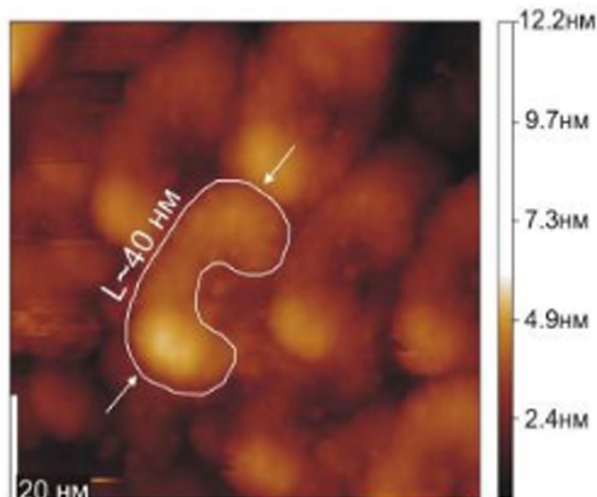
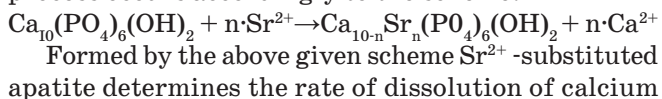


Fig. 2. Morphology of nanodispersed hydroxapatite morphology

One of the important factors affecting the inherent properties of a substance is its structural state. In this work, we obtained nanodispersed calcium apatite with a specific surface area about 500m²/g by applying the method of sol-gel. The morphology of synthesized samples of calcium nanodispersed apatite was investigated by the method of high vacuum probe microscopy of atomic forces with atomic resolution (Fig. 2). It is found that the average particle size is ~ 40 nm and one can also observe well pronounced characteristic shape and tendency to needle texture of apatite particles formation.

2. Sorption capacity of hydroxapatite based on ⁹⁰Sr

We have found the high sorption capacity of ⁹⁰Sr and water molecules in relation to the nanodispersed calcium apatite. We suppose that small particle sizes as well as non-stoichiometric structure are responsible for this effect. In addition has been also discovered that the Sr²⁺ cations plays role of inhibitors in calcium apatite dissolution. Thus we assume the suggestion that isomorphous substitution of Ca²⁺ ions by ions Sr²⁺ of strontium takes place on the surface of the HAP The process occurs accordingly to the scheme:



apatite. As the object of study the nanodispersed calcium apatite has been chosen and we examined five samples. Four of them numbered from 1 to 4 having weight 0,1 mg each (particle size was about 40 nm) were poured over with 10 ml of an aqueous solution with various concentrations of ⁹⁰SrNO₃. The phase ratio was 1: 100. The sample № 5 was prepared according to the following scheme: the initial gel weighing 1 g was poured over with 25 ml of calibrated solution with the same concentration of ⁹⁰Sr that was used for the sample № 4. Then the colloidal solution of HAP was periodically stirred during 24 hours after which it was filtered by applying the Buchner funnel. After that, the degree of sorption and desorption of ⁹⁰Sr by apatite samples № 1–4 were measured. As for the solid phase of the sample № 5 this was subjected to heating at a temperature 650 °C.

Increasing the concentration of radioisotope in water does not lead to a noticeable increase in distribution coefficient, although the desorption index with increasing of concentration shows almost linear increase (Table 1). Hence, a significant amount of absorbed radioisotope is easily desorbed from nanodispersed apatite. However under the same initial concentrations of ⁹⁰Sr in solution, the sorption characteristics of sample № 5 are reduced by almost 35% in comparison with nanodispersed samples № 1–4, and the desorption rate is reduced by about 30 times. Thus, the ⁹⁰Sr radioisotope adsorbed by nanodispersed apatite is strongly retained by its structure during the thermal conversion of HAP to crystallized state.

The high values of desorption for nanodispersed sediments (Table 1) indicate that Sr²⁺ ions form weak bonds with the apatite structure. Perhaps they become adsorbed by surface instead of OH groups protons and / or create Sr²⁺ · nH₂O aquacomplexes. Thermal treatment of the initial ⁹⁰Sr-enriched precipitate conducts to the sharp decrease in magnitude of desorption under sufficiently high value of the coefficient K_d. This fact indicates that isomorphous implantation of weakly bounded with the surface nanosized particles of Sr²⁺ ions into the apatite structure takes place during the formation of large-sized apatite crystals under special regime of heating.

3. Investigation of apatites by NMR and RFES

In the study of samples of natural origin apatites by NMR with ³¹P nuclei, a decrease in electron density

Table 1

Sorption characteristics of the studied samples in relation to ⁹⁰Sr.

№ of sample	Carried in, Bc/ml	K _d , ml/g	desorbed, Bc/ml
1	5.4	285	3.8
2	9.3	389	6.9
3	30.0	206	20.8
4	61.0	279	42.0
5	61.0	183	1.48

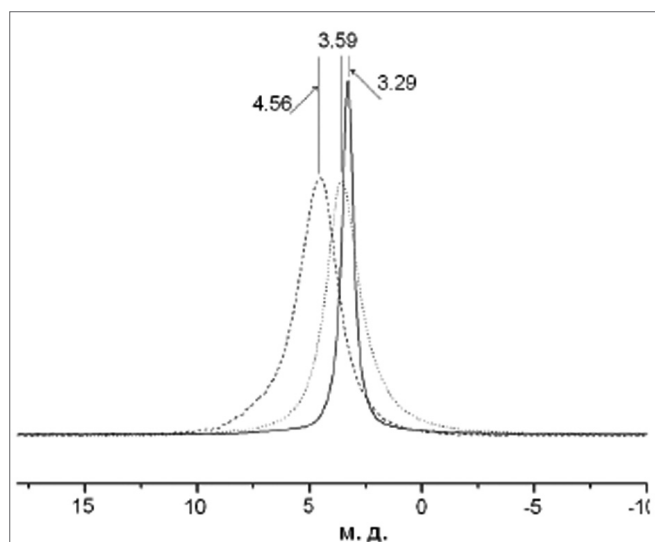


Fig. 3. ³¹P MAS NMR spectrum of samples: — synthetic apatite, mineral apatite, native bone

on phosphorus atoms was observed. A slight shift was observed for the apatite of native bone and to a much greater extent for the mineral apatite (Fig. 3). Such behavior of the nature of the chemical bond in natural apatites may be explained by the imperfection of the structure of natural origin apatite, which causes the deformation of PO₄-tetrahedra. Such deformations can be confirmed by a significant extension of the line ³¹P of the MAS NMR spectrum, as well as by an increase in the half-width of the core energy 1s-level of oxygen of natural origin apatite.

This indicates that the charge state of phosphorus is different for samples of natural and synthesized apatite. According to the table (Table 2), binding energy of the core 2p-level of phosphorus contained in natural apatite indicates a decrease in electron density on the phosphorus atom. At the same time as the charge on phosphorus atom decreases, one can observe some increase of the electron density on oxygen atoms, which is confirmed by the increase of the binding energy for 1s electrons of oxygen.

The decrease in electron density on phosphorus atoms is confirmed by applying the method with a much higher resolution, namely the nuclear magnetic resonance on ³¹P nuclei. The data of the NMR approach, represented by Fig.3 and 1, show that, both for native bone and to a greater extent for mineral apatite, the increase in chemical shift takes place indicating by this fact some reduction of external magnetic field screen-

ing by phosphorus atom electron shells. This effect points out a decrease in electron density on phosphorus atoms. Such redistribution of electron density between phosphorus and oxygen may indicate that ionicity degree of chemical bond phosphorus with oxygen in the apatite of natural origin is slightly higher than in the synthesized sample and turns out significantly higher for native bone pointing out a significant increase in ion component in the crystal as a whole (1). Indicated change in peculiarities of the chemical bond can be explained by imperfection of the structure of natural origin apatite, which is accompanied by deformation of PO₄ — tetrahedrons.

The valence electron density of calcium is formed mainly by Ca3d-states, whose electron density suffers significant decrease with growth of distance from the nucleus (Fig. 4).

For the phosphorus atoms the electron density of the valence band unoccupied part, mainly formed by P3p-states, accordingly to our results manifests an anomalous spatial distribution. Directly near the nucleus the electron density of unoccupied part of the valence band in the vicinity of phosphorus atom is so small that it can be neglected. The electron density achieves maximums at some distance from nucleus of the atom along the lines connecting the phosphorus atoms with the centers of the oxygen faces, which are along the lines finding at the maximum distance from the P-O chemical bonds.

The results of ΔE (NOMO-LUMO) for calcium phosphate apatites (Fig.5), determined by using the full-potential LDPH + LO method, can be considered satisfactory, because the difference between experimental and theoretical data does not exceed 0.3 eV, although for cadmium fluoroapatite, a notable deviation of the GGA gap from experimental data was observed. Transiting from Ca₁₀(PO₄)₆F₂ to Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂, the energy gap decreases in 0.5 eV, that can be explained by appearance of electronic H 1s and O (OH) 2p- states in the vacant part of valence band. At the same time the passage from Ca₁₀(PO₄)₆F₂ to Ca₁₀(PO₄)₆Br₂ is accompanied by a considerable decrease, in almost 1.5 eV, of the gap width caused due to appearance of Br valence band 4p-states nearly the “pre-Fermi” region. The decrease in the width of the gap by about 1 eV during the transition from calcium phosphate to calcium vanadate apatites is caused by the appearance in the unoccupied part of the valence band V 3d-states.

Table 2

Bond energy of the core electrons in a synthetic, natural Ca-HAP crystal and a native bone mineral

substance	Ca2P1/2	Ca2P3/2	P2p	O1s
Ca ₁₀ (PO ₄) ₆ (synthetic)	351,2	347,5	133,3	532,4
Ca ₁₀ (PO ₄) ₆ (natural)	351,2	347,4	133,4	532,5
Native bond mineral	351,2	347,4	133,4	532,4

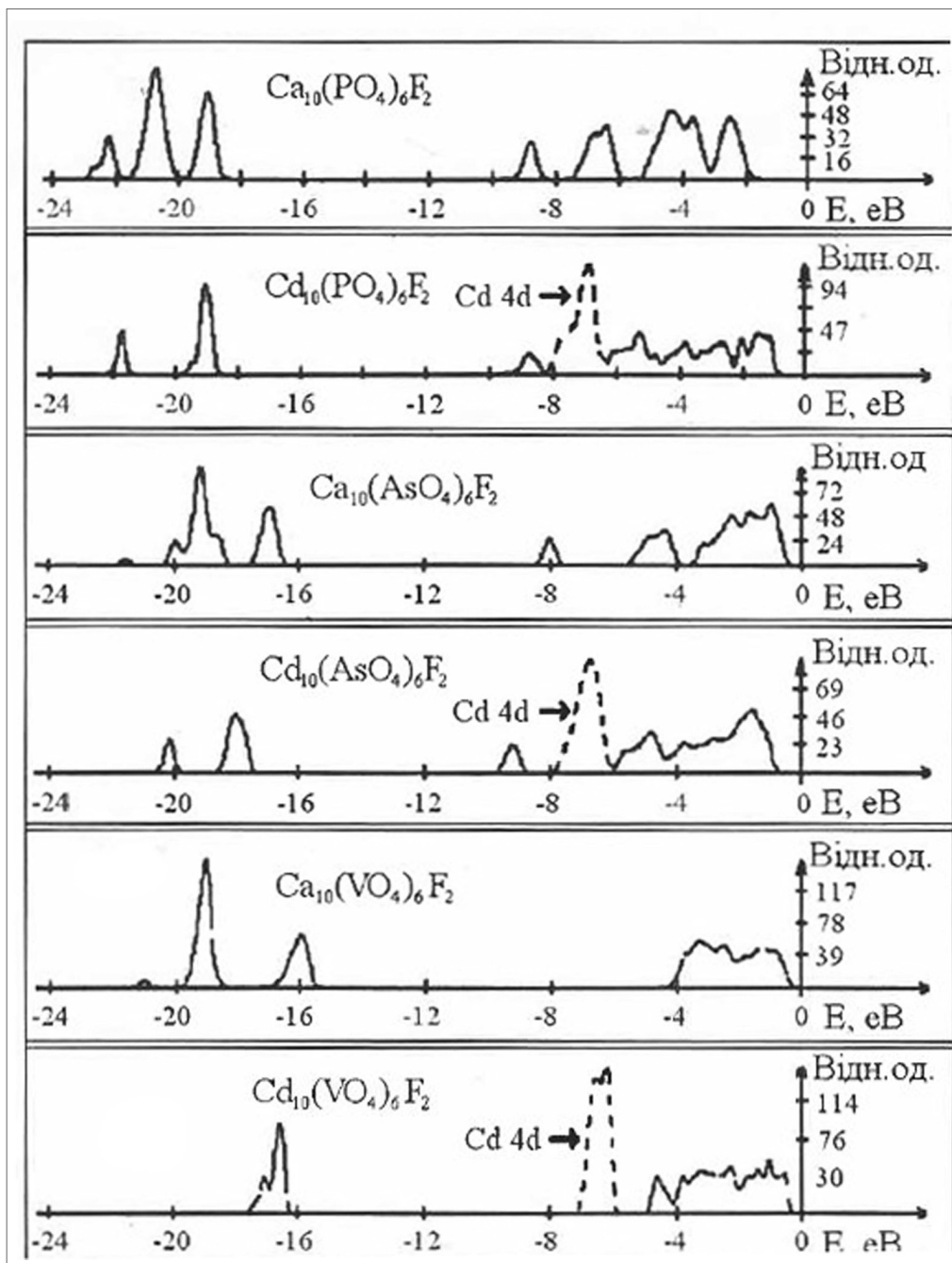


Fig. 4. Complete density of states (CDS) of calcium and cadmium fluoroapatites

The value of the calcium apatites energy gap (Table 3) is correctly described within the GGA approximation, whereas for cadmium apatites the same approximation significantly reduces the width of the energy gap. For cadmium apatites, the width of the energy gap completely correlates with the electronegativity of the anion located on the axis of the sixth order. It can be seen that as soon as electronegativity of the anion X decreases, the reduction of the energy gap takes place. In the series of “vanadate apatites” → “arsenate apatites” → “phosphate apatites” the effective charges of valence electrons of oxygen ions increase. The calculation of the electron density at the nucleus of oxygen atoms averaged over all non-equiv-

alent positions for the compounds $\text{Ca}_{10}(\text{VO}_4)_6(\text{OH})_2$, $\text{Ca}_{10}(\text{AsO}_4)_6(\text{OH})_2$, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ gives the values 91.34, 91.25 and 89.96 Å³ respectively, which is in accordance with the experimental binding energies of the O 1s levels. Thus in a sequence of calcium apatites “vanadate” → “arsenate” → “phosphate”, the spatial localization of the valence electron density of oxygen ions decreases in close vicinity of nuclei. The theoretically calculated X-ray emission bands of the compounds studied here turn out in good agreement in with the experimental data (Fig. 6).

Applying a treatment based on the energy approach, one can show that $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ and $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ belong to spatial group $P6_3/m$ instead of group $P6_3$. At

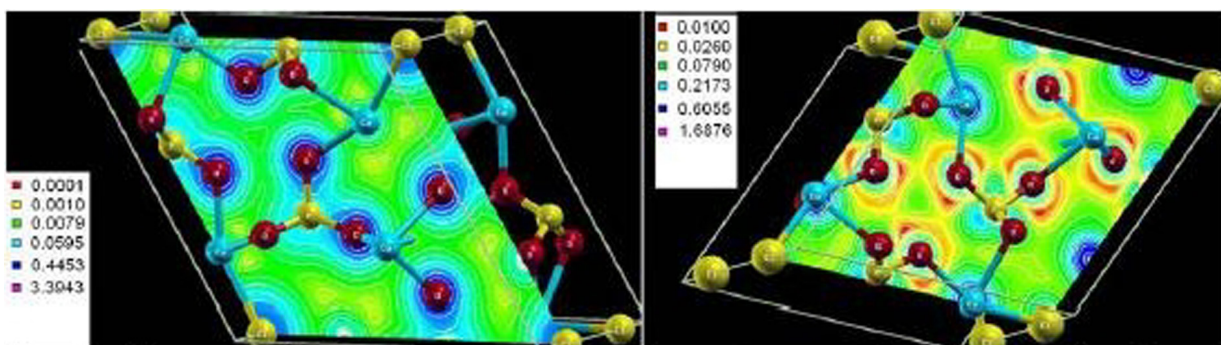


Fig. 5. Spatial distribution of electron density in the “pre-Fermi region” in the energy range E (NOMO-LUMO-12eB) for $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$

Table 3

Energy gaps of apatites

substance	ΔE (HOMO-LUMO), eV (calculated)	Energy gap, eV (experiment)
$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$	5.6	5.9
$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2$	5.4	5.6
$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$	5.3	5.4
$\text{Cd}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$	2.6	5.4
$\text{Cd}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$	2.5	-
$\text{Cd}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2$	2.3	-

addition a significant change in the nature of the Ca — O interaction because of the transition from phosphate apatites to vanadate analogues has been detected. Comparing vanadate apatites with their phosphate analogues shows an increase in the spatial localization of the electron density of calcium and oxygen at the direct vicinity of nuclei. As it has been determined for calcium apatites in the series of $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{X}_2$, where X = F, SI, Br OH, at the contrary to cadmium analogues the interactions XS-Os (PO_4) and $\text{Xp-O}2\text{p}(\text{PO}_4)$, where X is

a halogen or oxygen atom of a hydroxyl group atom play really notable role.

The charge transfer from calcium atoms to oxygen atoms is much greater in calcium apatites than from cadmium atoms to oxygen atoms in cadmium apatites. The average charge of calcium ions in compounds $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{X}_2$, where Z = P, V or As, and X = F, SI, Br, OH is equal to +1.61 of the electron charge while of the cadmium ions charge in apatite $\text{Cd}_{10}(\text{Z}_4)_6\text{X}_2$ where Z = P, V, As, and X = F, SI, Br, OH is about +1.37 of the same electron charge. The charge of metal ions changes little when the type of anion located on the sixth-order axis changes, although the redistribution of the electron charge between the first and second non-equivalent positions takes place. At the same time decrease in the electronegativity of the anion situated on the sixth-order axis is accompanied by an increase in the charge of the Me(1) ion and a decrease in the charge of the Me(2) ion.

The transition from the apatites $\text{Ca}_{10}(\text{Z}_4)_6(\text{OH})_2$ where Z = P, V or As to their cadmium analogues is accompanied by a small increase in the ionic charge of hydrogen and a significant decrease in the volume occupied by the H atom. The last fact can be treated

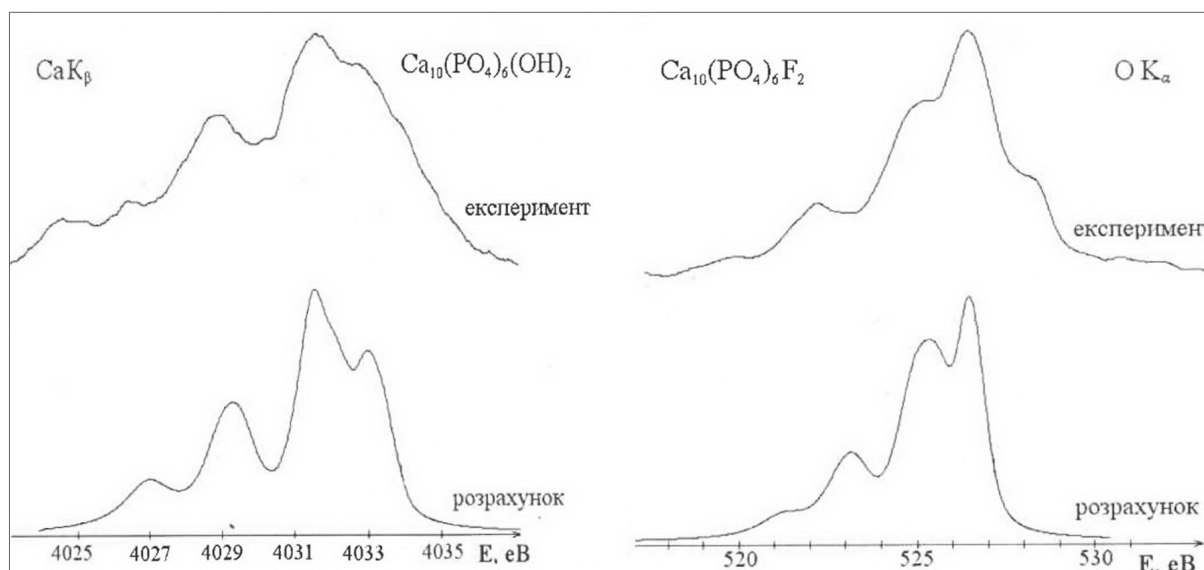


Fig. 6. Calculated and experimental X-ray emission bands of calcium phosphate apatites

as the result of some decrease in the elementary cell dipole moment along the c-axis, while the first of the facts demonstrates a considerable change in the nature of the O-H interaction due to the above appointed substitutions. Also the substantial spatial localization of Cd 4-d states at the direct vicinity of the nuclei is observed, while energetically these states are localized nearly at the “preFermi region”.

Taking in account an insignificant change of the PO₄ tetrahedrals volume we can conclude that the PO₄ — tetrahedron shows high resistance against transition from one type of apatite to another. At the same time the tetrahedral form distortion of ion decreases along the series Me₁₀(PO₄)₆Cl₂→Me₁₀(PO₄)₆F₂→Me(PO₄)₆(OH)₂, where Me=Cd, Ca, moreover among calcium and cadmium apatites, the smallest distortion was observed for hydroxoapatites. Thus, the interaction of the phosphorus ion with the oxygen ion of the hydroxyl group for cadmium and calcium hydroxapatites is less pronounced compared to the interaction of the phosphorus ion with the fluorine one in calcium and cadmium fluorapatite.

For vanadate calcium apatites, a tendency inverse to the one observed for the calcium phosphate apatites has been found, namely, the electron density on the VO₄ groups increases with decreasing electronegativity of the anion located on the sixth-order axis.

Heavy metal apatites conserve the same tendency for valence band formation as calcium apatite. The sublattice of tetrahedrons as well as for calcium apatites is dominante for forming of the main features of the valence band. The main features in the upper part of the valence band describe the interaction of the metal cation with the oxygen of the PO₄⁻ groups,

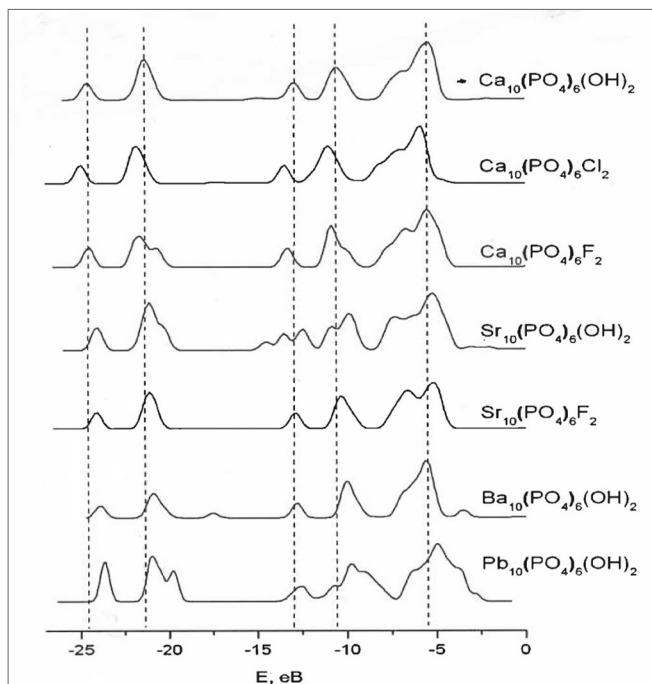


Fig. 7. The total densities of the compounds under study

the interaction of phosphorus with the oxygen inside the PO₄ tetrahedra and the state of the OH-groups.

Isomorphic Ca → Ba substitution leads to an increase in the ionic component of the barium chemical bond with oxygen ions and to a narrowing of the barium apatite valence band (Fig. 7). The interaction of barium cations with oxygen anions differs significantly for barium in two non-equivalent crystallographic positions. For barium, which is in the second crystallographic position, the degree of ionicity of the chemical bond is significantly higher than it takes place for the barium ions in the first position. As result we can observed a change in the nature of the interaction between metal cation and OH-groups in comparing it wit interaction peculiar to calcium and strontium apatites.

The substitution of Ca → Pb leads to an increase in covalent component of the chemical bond of lead atoms in the first crystallographic position with oxygen of PO₄ tetrahedra. In the total balance of charge compensation, an increase in the chemical bond ionicity for lead atoms in comparison with calcium apatite was found. However, an increase in the covalent component for lead atoms in the first position leads to a decrease in the degree of chemical bond ionicity in comparison it with the barium apatite chemical bond.

The difference found in the degree of chemical bond covalence for lead atoms that occupy two different crystallographic positions, points out that substitution of calcium by lead is more preferable for calcium situated in the first crystallographic position, which affects the ability to ion exchange between calcium and lead in different positions.

The joint study of the X-ray spectra and the calculated data of calcium and strontium hydroxoapatites demonstrate notable differences in the formation of their energy shells, in particular, revealed a significant increase in the partial contribution of Hs-states to the total state density of Sr-HAP, as well as the shift in 7 eV of the main Hs-density maxima correspondent to Sr-HAP in relation to its counterpart belonging to Ca-HAP. For calcium hydroxoapatite, the band splitting in the region of 15 eV is observed. This effect can be explained as the result of a complex mechanism of hybridization of hydrogen s-density between Ca₍₂₎ p and Ca₍₂₎ d-density through the states O₍₄₎ p.

For electron states density curves of fluorapatite atoms in comparison with hydroxoapatite atoms can be observed more wide energy splitting. The reason for this effect reduces to the higher symmetry of fluorapatite tetrahedra compared to hydroxoapatite. As far as strontium hydroxoapatite it manifests a significant widening of infrared band in comparison with fluorapatite, which characterizes the symmetry of the tetrahedra vibration. Also, the strontium fluorapatite F₂p-states contribute more than O₍₄₎ p-states to the total density of states. Changes of this nature lead to an increase in the bond of metal and fluorine atoms and by this means to the strengthening of the crystalline lattice along the c-axis.

Table 4
Electron binding energies(eV) of the core levels of compounds in study Measurement error is equal to 0.1 eV

Substance	O 1s	P 2p
Ca ₁₀ (PO ₄) ₆ (OH) ₂	531.2	133.9
Ba ₁₀ (PO ₄) ₆ (OH) ₂	530.0	132.2
Pb ₁₀ (PO ₄) ₆ (OH) ₂	530.7	132.9

One of the major differences between the electronic structure of barium apatite Ba₁₀(PO₄)₆(OH)₂ and calcium apatite resulting from comparison of the calculated state densities for these compounds and the experimental data (Table 4), is the increase of the ionic component of the barium cation chemical bond with oxygen ions belonging to both the PO₄ tetrahedrons and the OH-groups, which indicates an increase in Coulomb interactions in the Ba-HAP crystal and leads to a narrowing of the valence band of barium apatite.

The increase in the ionic component of the chemical bond is also confirmed by the NMR data, according to which the substitution Ba → Ca causes the NMR ³¹P spectrum towards the low frequencies wing by about 2.2 ppm and indicates an increase in the magnetic shielding of phosphorus nuclei, which in this case means an increase in the electron density on phosphorus atoms. It is shown by theoretical calculations that the ionic component of the barium chemical bond in the second crystallographic position with the oxygen of OH- groups is much more pronounced.

The reduction of the electron binding energy in oxygen and phosphorus atoms is also observed for the sample of hydroxypyromorphite (Pb₁₀(PO₄)₆(OH)₂), but one notable feature of its electron structure is the possible contribution of electron pair 6s², which shows a low binding energy. Thus, for the Pb²⁺ state, two 6s-electrons can be described as an uncoupled pair, however, depending on the surrounding the unoccupied 6p-orbit suffers hybridization with the 6s-orbit that conducts to formation of a “stereochemically active” no separated pair. Such an electron pair intensely interacts with the O2valent electrons of the surrounding oxygen and leads to the participation in the chemical bond of lead — oxygen of a previously inactive electron pair. The partial density of lead states obtained by quantum mechanical calculations shows 6s-p-hybridization for lead atoms in the first crystallographic position, whereas for lead atoms in the second crystallographic position, similarly hybridization is

significantly less expressed. Because of this fact for the Pb₍₂₎ atoms, covalent component of the chemical bond with the oxygen atoms is slightly less than for the lead atoms in the first crystallographic position. Thus, the reduction of the ionic component of the chemical bond in the complete balance of charge compensation in lead apatites relatively to barium apatites occurs mainly due to lead atoms, which are in the first crystallographic position with a more pronounced covalent chemical bond component.

In the metal sublattice of calcium, barium and lead apatites, indirect interaction between the metal atoms takes place. As it turns out for calcium and barium apatites, interaction between the metal atoms in the second position by means of oxygen belonged to the hydroxyl group achieves quite tangible values. In lead apatite, a pointed out interaction occurs due to the oxygen belonging to the PO₄-tetrahedron and lead situated in the first crystallographic position.

Summary and conclusions

1. The displacement of the spectral band main maximum which corresponds to the d- and p-states of calcium towards the short-wavelength region has been established. The found effect can be explained as the result of nickel d-states impact due to its lower level of energy localization.

2. Amorphous replacement of calcium atoms by atoms of 3d-metals leads to a decrease in the electron density at the calcium and oxygen atoms. Because of this electron density modification the share of covalent component in the total balance of chemical bond increases.

3. The valence band of calcium phosphate apatites is formed mainly by Ca-3d states.

4. On base of this paper the crystal types of apatite particles texturing can be determined.

5. The anomalous electron density of the part of the valence band formed by P 3p-states has been found.

6. Spatial localization of core electronic 3p-states of calcium is insignificant. As a rule 3p-electrons of calcium are distributed near the correspondent nucleus.

7. High stability of PO₄-tetrahedron at transition from one type of apatite to another is established.

8. Isomorphous substitution Ca → Ba leads to an increase in the ionic component of the chemical bond of barium with oxygen ions.

9. Substitution Ca → Pb leads to an increase in the share of covalent chemical bond of lead atoms with oxygen PO₄-tetrahedron.

References

1. Ikeo N., Lijima Y., Niimura N. Handbook of X-ray photoelectron spectroscopy. Tokyo, Japan: JEOL Ltd. 1991. 217 p.
2. Химия радиоэлементов и радиационных превращений в 4-ух томах / под редакцией В. Н. Спицина, В. О. Бахуковой. М.: Наука, 1959. Т. 4.
3. Тарасевич Ю. Н. Строение и химия поверхности слоистых силиконов. К.: Наукова думка. 1988. 248 с.
4. Карбовский В. Л., Загородний Ю. А., Касияненко В. Х. Энергетический ландшафт валентных электронов апатитов природного происхождения // Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии. 2009. Т. 7. № 4. С. 990–1010.
5. Карбовский В. Л., Сорока А. П., Шпак А. П., Касияненко В. Х. Квантовомеханические расчеты электронного строения и атомной архитектуры апатитов кадмия и кальция // Доповіді НАН України, 2010. № 7. С. 82–86.
6. Шпак А. П. Апатити, Академперіодика. Київ, 2002. 414 с.
7. Загородний Ю. Л., Карбовский В. Л. Электронная структура гидроксопироморфита $Pb_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ // Металлофизика и новейший технологии. 2009. Т. 31. С. 1731–1737.

УДК 81 373.43

Надточій Юлія Миколаївна

*старший викладач кафедри сучасних європейських мов
Київський національний торгово-економічний університет*

Надточій Юлія Николаевна

*старший преподаватель кафедры современных европейских языков
Киевский национальный торгово-экономический университет*

Nadtochiy Yuliya

*Senior Lecturer of the Department of Modern European Languages
Kyiv National University of Trade and Economics*

Надточій Катерина Андріївна

*аспірант кафедри теорії, практики та перекладу німецької мови
Національного технічного університету України*

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Надточій Екатерина Андреевна

*аспирант кафедры теории, практики и перевода немецкого языка
Национального технического университета Украины*

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Nadtochiy Kateryna

*Graduate Student of the
Department of Theory of Practice and German Translation*

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

СЛОВОТВОРЧІ МОДЕЛІ НІМЕЦЬКИХ ІМЕННИКІВ ТА ЇХ ВІДПОВІДНИКИ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ

СЛОВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛИ НЕМЕЦКИХ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ И ИХ АНАЛОГИ В УКРАИНСКОМ ЯЗЫКЕ

WORD-FORMING MODELS OF GERMAN NOUNS AND THEIR CORRESPONDENTS IN THE UKRAINIAN LANGUAGE

Анотація. Виявлено, що словотворення в цілому, означає, що нове слово утворено на основі існуючих в мові раніше слів та основ. Під способом словотворення слід розуміти тип словотворення або метод, за допомогою якого утворене те чи інше слово. Під засобом словотворення слід розуміти ті конкретні морфемі, що використовуються, для утворення нових слів, подібно до того, як граматичні афікси та флексії використовуються для утворення граматичних форм слів. Під словотворчими правилами або законами слід розуміти ті дієві норми мови, що регулюють використання способів або засобів утворення нових лексичних одиниць.

Відповідно до словотворчої форми іменники можуть бути поділені на кореневі.

Ключові слова: модель, іменники кореня, складні іменники, похідні іменники.

Аннотация. Виявлено, что словообразования в целом, означает, что новое слово образовано на основе существовавших в языке раньше слов и основ. Под способом словообразования следует понимать тип словообразования или метод, с помощью которого образовано то или иное слово. Под средством словообразования следует понимать те конкретные

морфемы, что используются для образования новых слов, подобно тому, как грамматические аффиксы и флексии для образования грамматических форм слов. Под словообразовательными правилами или законами следует понимать те действенные нормы языка, которые регулируют использование способов или средств образования новых лексических единиц.

Согласно словообразовательной форме существительные могут быть разделены на корневые.

Ключевые слова: модель, коренные существительные, сложные существительные, производные существительные.

Summary. It was found that word formation in general means that a new word is formed on the basis of previously existing words and bases in the language. The method of word formation should be understood as the type of word formation or the method by which a word is formed. The means of word formation should be understood as those specific morphemes that are used to form new words, just as grammatical affixes and inflections are used to form grammatical forms of words. Word-forming rules or laws should be understood as those effective norms of language that regulate the use of methods or means of forming new lexical units.

According to the word-formative form, nouns can be divided into root.

Key words: model, root nouns, complex nouns, derived nouns.

Об'єктом даної роботи є іменники німецької мови. **Предмет дослідження** — різноманітні словотворчі моделі та способи словотворення німецьких іменників та проблеми їх перекладу українською мовою.

Основна мета — виявлення особливостей різних способів словотворення, завдяки яким можуть бути утворені іменники, що характеризують певні поняття, вживані в німецькій мові. Здійснення цієї мети потребує вирішення **наступних завдань**:

1. Визначити, що являє собою словотворення в цілому.

2. Охарактеризувати основні види та підрозділи словотворення іменників.

3. Дослідити словотворення на прикладі конкретних іменників у певному тексті та встановити принципи утворення зв'язків з іншими частинами мови.

Головні методи дослідження — словотворче моделювання та структурно — словотворчий аналіз іменників німецької мови та їх переклад українською мовою.

Оскільки прогрес набуває у цей час вагомих оборотів, обмін інформацією набуває великого значення. Труднощі, що виникають при перекладі текстів, пов'язані переважно з тим, що на першому етапі текст отримує перекладач, тобто неспеціаліст в галузі знань. Він повинен адекватно передати інформацію, що міститься в тексті іноземною мовою, реципієнту-спеціалісту українською мовою. Іменник, як відомо, має широкі словотворчі можливості та складну семантичну структуру. Поглиблені знання в галузі словотворення іменників можуть суттєво допомогти при перекладі з німецької мови українською мовою будь-якого змісту. Саме в цьому полягає **актуальність** даної роботи.

Новизна полягає в тому, що тут поєднані словотворче моделювання та структурно — словотворча характеристика іменників при перекладі певних текстів з німецької мови українською.

Словотворення являє собою шлях розвитку словника, у якому головну роль грає зміна морфологіч-

ного складу вже існуючих в мові слів та лексичних основ. Такі зміни відбуваються не випадково: вони визначаються наявністю у мові особливих словотворчих моделей, тобто морфолого-семантичних типів слів, по аналогії з якими утворюються нові слова. Говорячи про те, що кожне поле німецького словотворення включає в себе однорідний шар словотвірних моделей, треба враховувати, що саме поле не є набір засобів та моделей. Під засобами мається на увазі сукупність будівельних елементів мови: корені, афікси, субафікси тощо. Модель — це відомий каркас, певна стійка структура, за якою різними засобами будуються слова тієї чи іншої мови. Це, образно говорячи, скелет слова, що не дається безпосередньо, а немов би стоїть за словом. Словотворча модель — це стабільна структура, наділена узагальненим лексико — категоріальним значенням, а також здатна наповнюватися різноманітним лексичним матеріалом. З одного боку, кожне взяте окремо слово може відноситися до відповідної моделі. З іншого боку, словотворче моделювання в цілому характеризує всю систему лексики, один із типів її класифікації [6].

Словотворення представляє собою найбільш важливий шлях розвитку словника німецької мови, при цьому шлях що суттєво відрізняється від зміни значення слів, запозичення та звуконаслідування, тобто від інших шляхів розвитку та збагачення словникового складу. Що означає, що нове слово виникло шляхом словотворення? Це означає, що нове слово утворено на основі існуючих в мові слів та основ, шляхом зміни морфологічної структурних слів та основ, шляхом зміни. Це означає, що або змінився корінь слова (Flug — fliegen) або до кореня приєднався той чи інший словотворчий афікс (zufliegen, Flieger утворилося від кореня flieg-) або два слова об'єдналися в одну основу (Flughafen, утворилося від Flug + Hafen за допомогою об'єднання) утворено за допомогою об'єднання. Нарешті, слово, не змінюючи своєї словотворчої форми, може перейти в інший граматичний клас слів та отримати нове граматичне оформлення, тобто, в кінцевому

рахунку [6]. В історії словотвору відомо немало робіт, в яких автори зверталися до змістового аспекту композит. Для даних робіт по словотвору характерне визначення семантики складних іменників шляхом виявлення узагальнених типів відносин між складовими частинами (конституентами). Наприклад, О. Бехагель та Г. Пауль пишуть, що перший конституент може виражати відношення місця, де знаходиться предмет, що визначається другим конституентом, (Dachlucke, Bergbahn), часове відношення, (Nachtlied, Sommeranzug) відношення інструменту до дії, (Hammerschlag, Faustkampf) матеріалу до предмету, (Bleistift, Filzhut) та інші подібні відношення. **Іменник (das Substantiv)** — це головна частина мови, що означає предмет. За способом творення іменники можуть бути **похідними, кореневими та складними. Кореневі іменники** — це іменники, що складаються із одного кореня. Зазвичай це односкладові іменники типу: die Kraft (сила), das Glas (скло), der Tag (день), der Strahl (промінь). Однак серед корневих іменників є і двоскладові, наприклад: der Abend, (вечір), das Fenster (вікно). **Похідними** іменниками називаються іменники, що складаються за допомогою *суфіксів та префіксів*, а також іменники що утворені від дієслів основ сильних і слабких дієслів із зміною чи без зміни кореневого голосного, наприклад: der Misserfolg невдача, die Lösung — розчин schließen — зачиняти, заключати, робити висновок der Schluss — кінець, заключення, висновок schlagen — вдарити, бити der Schlag — удар, бій. **Складними іменниками** називаються іменники, що утворені від двох чи більше основ, наприклад: das Schlafzimmer, der Arbeitstag. **Німецькі суфікси:** -er, -ling, -in, -ung, -heit, -keit, -schaft, -ei, -chen, -lein, -tum. **Запозичені суфікси:** -at, -ant, -ent, -eur, -ier, -ist, -or, -us, -ismus, -nom, -graph, -krat, -soph, -loge, -tion, -tät, -ik, -ie, -um, -at, -al, -phon, -gramm. **Префікси іменників:** -un, -miß, -erz, -ur, -ge.

das Gelände, das Gebirge, das Gerät, der Gehilfe, der Gefährte, die Urform, der Urmensch, der Lehrling, die Freundschaft, die Malerei, der Erznarr, die Mißernte.

За ступенем продуктивності субафікси мало чим відрізняються один від одного, хоча в цілому можна сказати, що полюс найбільшої продуктивності утворюють **субафікси:** -mann, -frau, -werk, -volk, -neu, -affen, -bomben. (der Bombenerfolg, die Affenjacke, der Neulehrer, der Hauptmann, die Milchfrau, das Laubwerk, das Weibervolk).

Субафіксація: -stoff, -zeug, -volk, -stück, -bild, -mann, -frau, -höchst, -groß, neu, außen, unter, neben. (Untergruppe, Nebensinn)

Субстантивация, тобто перехід у іменник, дуже часто використовується у сучасній німецькій мові. При необхідності всі німецькі слова і навіть окремі літери, частини слів, словосполучення та речення можуть бути субстантивовані. При цьому словотвор-

ча модель даного типу не тільки потребує великої літери, а й морфологічні категорії і функції, властиві іменникам.

Das Schöne, das Blau, das Bleibende, das In -den April — schicken, das A, das Deutsche, die Kleine, der Reisende, das Du, das Seine, das Aber [7, с. 387].

Німецькі іменники можуть мати найрізноманітніші складові елементи. Крім складання іменників чи їх коренів зустрічаються складні терміни, що мають своїми компонентами прийменники, прислівники, прикметники, дієслова. **Прийменники:** die Aufrollung —

1) розкачування, розгортання;

2) намотування;

3) накатка.

die Nachfiltration — додаткова фільтрація (контрольна)

die Umlenkrolle — зворотній направляючий ролик

Прислівники:

der Kurzhebel — стругова установка для коротких лав;

Langgewinde — довга різьба;

die Mehrbelastung — надлишкове навантаження;

Nahfunkwellen pl — ультракороткі хвилі;

Прикметників:

Querfeder f — поперечна пружина

das Scharfffeuer — гостре полум'я

Schwarzbirke die — береза пухнаста

das Weißblech — біла жерсть

Дієслів:

Fräsarbeit die — фрезерування

Schaukelofen das — конвейерна люлькова піч

Steichkarton der — крейдований картон

Wendehaken der — відвідний крючок.

Як видно з перекладів, більшість з наведених українських еквівалентів є термінологічними словосполученнями. В утворенні термінів словоскладання в німецькій мові є найбільш розповсюдженим шляхом [5].

Fisch — und Fischabfallverwertungsanlage — установка для отримання жиру й виробництва рибної муки з риби й відходів переробки риби.

Kant — und Verschiebevorrichtung — маніпулятор, кантуючий пристрій (прокатного стану).

Leit — und Zugspindeldrehmaschine — токарний станок з ходовим гвинтом й ходовим валиком, (токарно-гвинторізний станок).

Das Verfahren Triebwerkstarten ist bei allen PT 6 ziemlich gleich, und als Freifahrturbine braucht der Anlaufvorgang wesentlich weniger Saftenergie aus der Batterie als bei den Einwellenturbinen [9].

В цьому реченні іменник Saftenergie використаний у переносному значенні. Зрозуміти його повний зміст можна лише на основі змісту всього речення і на основі знання системної організації термінології.

Спосіб запуску у всіх двигунів типу ПТ 6 приблизно однаковий, а турбіни з вільним валом споживають з запуском значно меншу потужність від батареї, ніж одновальні турбіни.

Zu den gemischten Flugtriebswerken gehören Kolbentriebwerke mit Abgasrückstoß und Propellerturbinen.

Певні труднощі викликає переклад наступних технічних складних термінів: **Kolbentriebwerke mit Abgasrückstoß und Propellerturbinen**.

В терміні **Abgasrückstoß** родовим поняттям є **Rückstoß**, що є еквівалентним українському поняттю реактивна сила; однак видовим обмеженням є компонент **Abgas** — **вихлопні гази**. Зіставляючи ці поняття, можна легко підібрати український еквівалент: реактивний вихлоп. Цей шлях перекладу

є єдиним тому, що в кожному з наявних словників даного терміну немає.

Висновок. Складні іменники зазвичай називають конкретний об'єкт дійсності в певній спеціальній області знань чи називає спеціальне поняття. Природно, що і цей об'єкт і поняття від мови не залежать, оскільки мовою не визначаються, а самою наукою чи сферою техніки. Саме ця обставина і дозволяє знаходити еквівалентні терміни. Такий підхід є функціональним, оскільки за функцією, що виконує об'єкт, визначає і відповідний термін.

Література

1. Смеречанський Р. І. Довідник з граматики німецької мови: Довідк. Вид. К.: Рад.. шк., 1989. 304 с.
2. Білоус О. М. Практична граMATика німецької мови // Навчальний посібник для студентів та учнів. Комунікативні вправи та завдання — 2 видання, виправлене та доповнене. Вінниця: НОВА КНИГА, 2020. 334 с.
3. Бориско Н. Ф. Бизнес курс немецкого языка Словарь-справочник — 2 изд., испр. и дополн. Киев. «Логос», 1997 352 с.: ил. («Вас ждет успех»!).
4. Шнитке Г. А., Эрлих Э. Б. Грамматика немецкого языка. Киев: Випол, 1995. 224 с.
5. Латышев Л. К. Курс перевода с немецкого языка на русский. М.: Международные отношения, 1981. 274 с.
6. Троянская Е. С., Герман Б. Г. Практическая грамматика немецкой научной речи. М.: Издательство «Наука». 1974. 428 с.
7. Duden K. Das große Wörterbuch der deutschen Gegenwartssprache. Die 3. völlig bearbeitete und erweiterte Auflage der Buchausgabe in 10 Bänden. Mannheim: bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus A. G. 1999.
8. URL: <http://germany.org.ua/deutsch/html>
9. URL: <http://w.w.w.grammade.ru>
10. URL: <http://w.w.w.deutschesprache.ru>

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ИНТЕРНАУКА»

Збірник наукових статей

№ 2(102)

Голова редакційної колегії — д.е.н., професор *Камінська Т.Г.*

Київ 2021

Видано в авторській редакції

Засновник / Видавець ТОВ «Фінансова Рада України»

Адреса: Україна, м. Київ, вул. Павлівська, 22, оф. 12

Контактний телефон: +38 (067) 401-8435

E-mail: editor@inter-nauka.com

www.inter-nauka.com

Підписано до друку 28.02.2021. Формат 60×84/8

Папір офсетний. Гарнітура SchoolBookAS.

Умовно-друкованих аркушів 13,95. Тираж 100.

Замовлення № 398. Ціна договірна.

Надруковано з готового оригінал-макету.

Надруковано у видавництві

ТОВ «Центр учбової літератури»

вул. Лаврська, 20 м. Київ

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи

до державного реєстру видавців, виготівників і

розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 2458 від 30.03.2006 р.